Untersuchungen über die Biologie der Rachenbremse

(Genus Cephenomyia Latreille)

über die pathogenen Einflüsse der Rachenbremsenlarven auf ihre Wirtstiere und über Bekämpfungsmöglichkeiten der Rachenbremsenplage

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde, genehmigt von der Philosophischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Vorgelegt von

Herbert Ullrich, Berlin

Mit 22 Abbildungen auf 8 Tafeln

Gedruckt bei J. Neumann-Neudamm

181

Referenten: Prof. Dr. R. Heſſe
Prof. Dr. C. Zimmer

Tag der Prüfung: 29. Januar 1936
Tag der Promotion: 18. Juni 1936

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Nachfolgende Diſſertation erſcheint gleichzeitig als ſelbſtändige Broſchüre
im Verlage von J. Neumann-Neudamm

Vorwort

Als Junge zeigte mir einst ein Förster, den ich damals häufig auf seinen Reviergängen begleitete, hinter der Düne meines Heimatstädtchens ein verendetes Reh. Das Fell dieses Tieres war grau, die Läufe zerschunden, der Boden, auf dem das Tier lag, wie von einem harten Kampf zerwühlt. Aus dem Windfang krochen ihm dicke, braune Larven. Dies war meine erste Begegnung mit der Rachenbremse. Schon damals stark naturwissenschaftlich interessiert, schleppte ich alle Bücher zusammen, deren ich habhaft werden konnte und die mich über das Wesen und die Lebensgeschichte dieser Parasiten aufklären sollten. Aber immer wieder begegnete ich hier einem unerbittlichen „Ignorabimus". War es möglich, daß wir über einen der gewöhnlichsten Parasiten unseres Wildes so wenig Bescheid wußten? — Es war möglich, und bis heute hat sich unsere Kenntnis von diesem Schmarotzer nicht erheblich erweitert.

Damals faßte ich den Plan, mich der Forschung dieser Parasiten zu widmen. Er sollte lange auf seine Ausführung warten. Durch mancherlei Schicksalsschläge aus der üblichen Bahn geworfen, gelang es mir erst nach langwierigen Kämpfen und Entbehrungen, zu meinem Studium zu kommen und mit ihm den Plan, den ich als Junge gefaßt hatte, in Angriff zu nehmen. Heute liegt das Ergebnis dieser Arbeit vor mir. Sollte es mir gelungen sein, unsere wissenschaftliche Erkenntnis zu erweitern, und sollte diese Arbeit darüber hinaus unserem Wilde einst zum Nutzen gereichen, so will ich dem Schicksal dafür dankbar sein.

Bei den großen Schwierigkeiten, die sich meiner Arbeit entgegenstellten, hätte ich sie nie durchführen können, wenn ich nicht von so vielen Seiten freundliche Unterstützung erfahren hätte. Vor allem schulde ich dem Direktor des

Zoologischen Instituts der Friedrich-Wilhelms-Universität Berlin, Herrn Professor Dr. R. Hesse, unter dessen wissenschaftlicher Leitung diese Arbeit angefertigt worden ist und der während meiner ganzen Studienzeit mir stets ein wohlwollender und in jeder Hinsicht hilfsbereiter Lehrer war, besonderen Dank. Groß war die Anteilnahme und Unterstützung, die ich in Forst- und Jägerkreisen gefunden habe. Seiner Exzellenz dem Herrn preußischen Ministerpräsidenten General Hermann Göring danke ich auch hier für finanzielle Unterstützung. In jeder Hinsicht gefördert wurde meine Arbeit von Frau Professor Dr. Gräfin Maria von Linden und den Herren Herbert L. W. Göring, Oberlandforstmeister Dr. Hausendorff, Dr. Herrmann und Oberstjägermeister Scherping. Herr Geheimrat Dr. Ströse und Herr Dr. Rieck stellten mir Material aus dem Institut für Jagdkunde, Berlin-Zehlendorf, zur Verfügung. Weiterhin erhielt ich Material von Herrn Professor Dr. Zimmer. All diesen Herren für die mir und meiner Arbeit entgegengebrachte Anteilnahme auch hier meinen Dank auszusprechen, ist mir aufrichtiges Bedürfnis.

Inhalt

Erster Teil

Seite

Über die Biologie der Rachenbremsen 7

1. Über die Verbreitung der Rachenbremse 7
2. Beobachtungen über die Lebensweise der Rachenbremse 10
3. Über die Entwicklung der Eier von Cephenomyia stimulator im Mutterleibe 17
4. Über das erste Larvenstadium unserer Rachenbremsen 21
5. Über die Atmung und Ausbildung der Atmungswege beim ersten Larvenstadium der Rachenbremse 25
6. Über das zweite und dritte Larvenstadium unserer Rachenbremsen . 29
7. Über das Puppenstadium unserer Rachenbremsen 36
8. Bestimmungstabellen für die in Europa vorkommenden Rachenbremsen-Arten 39
   A. Genus Cephenomyia Latreille 39
   B. Genus Pharyngomyia Schiner 40
9. Die Larven des dritten Stadiums von Genus Cephenomyia Latreille und Genus Pharyngomyia Schiner 40

Zweiter Teil

Über die pathogenen Einflüsse der Rachenbremsenlarven auf ihre Wirtstiere 42

1. Allgemeine Betrachtungen über die wirtschaftliche Schädlichkeit der Rachenbremsenlarven 42
2. Über das Verhalten der Rachenbremsenlarven im Wirtskörper . . 48
3. Über pathogene Einflüsse der Rachenbremsenlarven auf ihre Wirtstiere 54
4. Einige weitere Sektionsbefunde 58

Dritter Teil

Über Bekämpfungsmöglichkeiten der Rachenbremsenplage 61

Bildtafeln

Erſter Teil

Über die Biologie der Rachenbremſen

1. Über die Verbreitung der Rachenbremſe

Die Rachenbremſe (Cephenomyia), die mit der ebenfalls paraſitiſch lebenden Daſſelfliege (Hypoderma) und Magenbremſe (Gastrophilus) verwandt iſt, gehört zu der großen Familie der Muscariden und innerhalb dieſer zur Unterfamilie der Oestrinae, welche früher als ſelbſtändige Familie angeſehen wurde. Während die andern Gattungen dieſer Unterfamilie über die ganze Welt verbreitet ſind, beſchränkt ſich das Genus Cephenomyia nach unſeren gegenwärtigen Kenntniſſen auf Euraſien und Nordamerika. W. S. Patton erwähnt außerdem in ſeinen „Notes on the Myasis-Producing Diptera of Man and Animals" eine nicht näher beſchriebene Rachenbremſe des afrikaniſchen Elefanten[1]).

Über die Zahl der vorkommenden Rachenbremſen-Arten ſowie über ihre geographiſche Verbreitung ſind wir ſehr unvollkommen unterrichtet. Auch fehlt es bisher an einer überſichtlichen Zuſammenſtellung, ſo daß man in dieſer Frage ganz auf gelegentliche Notizen in Zeitſchriften und Reiſebeſchreibungen angewieſen iſt. Bisher ſind in der Literatur meines Wiſſens neun Arten der Rachenbremſe bekannt geworden, wovon in Europa allein fünf vorkommen. So iſt Cephenomyia rufibarbis ein häufiger Paraſit des europäiſchen Rotwildes; Cephenomyia stimulator L. ſchmarotzt im europäiſchen Reh und Cephenomyia ulrichi Br. im europäiſchen Elch.

Weiterhin kommt in Europa noch Cephenomyia trompe, die Rachenbremſe des Rentieres, vor. Die geographiſche Verbreitung dieſer Rachenbremſen iſt ebenſo wie die Verbreitung der weiter oben erwähnten Arten an das Vorkommen des Wirtstieres gebunden, jedoch ſcheinen die Oeſtriden des Rentieres ebenſo wie die der andern Cerviden nicht überall in gleicher Menge beim Wirtstier vorzukommen. Auch ſcheinen einzelne Gegenden vollkommen von Oeſtriden frei zu ſein, wie z. B. Spitzbergen.

[1]) Bulletin of Entomological Research, London 1921.

In Norwegen und Schweden ist Cephenomyia trompe überall da zu finden, wo es Rentiere gibt. Ebenso kommt sie in den nördlichen Teilen Asiens wie Amerikas vor, wenn wir auch hier über ihre Verbreitung weniger gut unterrichtet sind. Für das nordöstliche Sibirien wird Cephenomyia trompe bestätigt von Frey[1]); Larven von Cephenomyia trompe wurden weiterhin gefunden von Helge Ingstad[2]) beim Caribou im Nordwest-Territorium Kanadas. Wenn wir richtig unterrichtet sind und es sich hier stets tatsächlich um dieselbe Art handelt, hat demnach Cephenomyia trompe von allen Rachenbremsenarten die größte Verbreitung gefunden, was wahrscheinlich mit der Verwendung des Rentieres auch als Haustier zusammenhängt.

Als fünfte europäische Art müssen wir außerdem noch die bisher nur in ihrem dritten Larvenstadium bekannte Rachenbremse des Damwildes Cephenomyia multispinosa bezeichnen. Diese Art ist sehr selten; ihr Vorkommen wurde bislang in der Literatur fast ohne Ausnahme geleugnet. So behauptet neuerdings noch E. Schäff[3]), daß Rachenbremsen auf Damwild nicht vorkommen, während bereits 1897 C. Koch von einem Befund an Rachenbremsenlarven an einem eingegangenen Stück Damwild berichtet[4]). Leider wurden die Larven von dem Zerleger des Stückes vernichtet. Im Sommer 1934 gelangten drei Larven des dritten Stadiums in meine Hand und sind von mir erstmalig beschrieben worden[5]).

Das Damwild ist keine einheimische Wildart. Wahrscheinlich hat der Umstand, daß die eingeführten Stücke frei von Rachenbremsen waren, unseren heutigen Damwildbestand bis zu einem gewissen Grade vor dieser Plage bewahrt. Vielleicht aber sind auch die hiesigen klimatischen Verhältnisse für Cephenomyia multispinosa ungeeignet. Eine Erscheinung, die man vielleicht zu Vergleichszwecken hier heranziehen kann, findet man übrigens auch bei den Rentieren im Südpolargebiet, die erst sekundär hier eingeführt worden sind. Nach einer Meldung von O. Olstad[6]) sind diese Rentiere frei von Oestriden.

---

[1]) R. Frey: Diptera Brachycera aus den arctischen Küstengegenden Sibiriens. (Mém. de l'Académie Scienc. d. Russie, VIII. Sér. Vol. XXIX, No. 10.) St. Petersburg 1915.

[2]) Helge Ingstad: Pelsjegerliv blandt Nord Kanadas Indianere. Oslo 1931.

[3]) E. Schäff: Jagdtierkunde, S. 118.

[4]) Oberländers Jagdzeitung, Bd. 1, vom 10. April 1897, S. 272.

[5]) Herbert Ullrich: Über das Vorkommen der Rachenbremse beim Damwild (Cephenomyia multispinosa spec. nov.). Zool. Anz., 1. 7. 1935, Bd. 111, Heft 1/2.

[6]) O. Olstad: Rat and Reindeer in the Antarctic. (Scient. Res. of the Norwegian Antarct. Exp. 1927—28 and 1928—29, instituted and financed by Consul Lars Christensen.) Oslo 1930.

Ist schon unsere Kenntnis über Wesen und Verbreitung der europäischen Rachenbremsenarten durchaus ungenügend, so sind wir bei den außereuropäischen Arten gänzlich auf gelegentliche Notizen in der Literatur, die sicher voller Fehler und Irrtümer sind, angewiesen. Um überhaupt einmal eine Zusammenstellung der bisher bekannten Rachenbremsenarten zu haben, will ich sie hier kurz erwähnen. Später werde ich sie nur heranziehen, wenn sie zum Verständnis der Lebensweise oder der pathogenen Schädigungen der Wirte unserer einheimischen Rachenbremsen beitragen.

Für das Gebiet Nordamerikas werden bisher vier Rachenbremsenarten genannt. Cephenomyia pratti wird hier als ein Parasit des amerikanischen Elches und nach W. S. Patton[1]) auch des Maultieres und verschiedener anderer Tiere Nordamerikas angeführt. Wer die überaus große Wirtstreue der Rachenbremse kennt, wird allerdings bezweifeln, daß es sich hier um ein und dieselbe Art handelt. — Nur als Fliege bekannt ist die ebenfalls in Nordamerika heimische Cephenomyia phobifer, von der ein Exemplar aus Neugeorgien Brauer vorgelegen hat. Sie wird ebenfalls von W. S. Patton erwähnt. Im Adirondackgebirge im Staate New York lebt Cephenomyia abdominalis. Brauer[2]) und Patton erwähnen außerdem noch die nur als Larve bekannte Cephenomyia macrotis aus Cervus Macrotis Say. J. R. Malloch[3]) berichtet schließlich noch von einer Cephenomyia, deren Larven er in den Luftwegen des Caribous fand. Diese nicht näher bezeichnete Larve ähnelt der von Cephenomyia pratti Hunter, ist aber nicht mit ihr identisch.

Auf die Frage, ob die Rachenbremse für ihre Entwicklung ein bestimmtes Gelände bevorzugt, gibt es ebenfalls noch keine bestimmte Antwort. Anscheinend ist sie hiervon unabhängig. Denn ich fand sie ebenso häufig in den sumpfigen, von häufigen Überschwemmungen heimgesuchten Elchrevieren am Kurischen Haff wie auf den trockenen, sandigen Dünen der Kurischen Nehrung. Im allgemeinen läßt sich aber wohl sagen, daß die Rachenbremsenplage im Hochgebirge am schwächsten, in sonnigen Aurevieren und im Flachland verhältnismäßig am stärksten auftritt. Aber auch hier läßt sich keine bestimmte Regel finden. Dicht nebeneinander liegende Reviere, die auch dieselbe Natur aufweisen, zeigen oft einen ganz verschieden starken Rachenbremsenbefall. Daneben gibt es in Deutschland Gegenden, die trotz eines guten Rehbestandes

[1]) W. S. Patton: Notes on the Myasis-Producing Diptera of Man and Animals. Bulletin of Entomological Research. London 1921.

[2]) Friedrich Brauer: Monographie der Oestriden, S. 211. Wien 1863.

[3]) J. R. Malloch: The Diptera collected by the Canadian Expedition 1913—1918 in „Report of the Canadian Arctic Expedition 1913—1918"; Volume III: Insects. Ottawa 1920.

und auch sonstiger Eignung (Augelände) vollkommen frei von Rachenbremsen sind, so z. B. nach Olt-Ströse[1]) bestimmte Reviere in der Mark Brandenburg sowie an der Nordseite des Wesergebirges.

2. Beobachtungen über die Lebensweise der Rachenbremse

Eine der auffälligsten Erscheinungen in der Lebensweise der Rachenbremse ist das Schwärmen der Fliegen an hochgelegenen Punkten, wie Felsen, Türmen und Berggipfeln. Ich hatte in diesem Sommer Gelegenheit, in der Zeit vom 28. Juni bis 14. August Beobachtungen an einem sehr günstigen Flugplatz auf der Kurischen Nehrung zu machen. Auf einer etwa 60 Meter hohen, festgelegten Düne befindet sich hier ein trigonometrisches Signal. An diesem Signal konnte man fast ständig in den Vormittagsstunden Rachenbremsen schwärmen sehen. Es handelte sich hierbei um die Rachenbremse des Rehes, Cephenomyia stimulator, und um die des Elches, Cephenomyia ulrichi. Auch Gastrophilus equi war hin und wieder zu beobachten. Die Zahl der schwärmenden Rachenbremsen betrug an günstigen Flugtagen 12 bis 15, durchschnittlich 5 Exemplare. Die überwiegende Mehrzahl gehörte zu Cephenomyia stimulator; es kamen auf 25 Rehbremsen etwa 2 Elchbremsen.

Die tägliche Flugzeit der Fliegen beschränkte sich stets nur auf die Vormittagsstunden. Sie begann gegen 9 Uhr früh, erreichte ihren Höhepunkt zwischen 11 und 12 Uhr, um dann allmählich abflauend gegen 1 Uhr mittags ganz aufzuhören. Diese Beobachtung konnte ich regelmäßig sowohl bei Cephenomyia stimulator als auch bei Cephenomyia ulrichi machen. Da die Lebensweise aller Rachenbremsenarten dieselbe ist, dürfte sie für Cephenomyia rufibarbis ebenfalls zutreffen. In den Nachmittagsstunden habe ich gänzlich unabhängig von der Witterung mit einer einzigen Ausnahme nie Fliegen am Flugplatz angetroffen. Einmal fand ich nachmittags gegen ½5 Uhr bei aufklärendem Wetter und leichtem Wind zwei Cephenomyia stimulator träge im Gestänge des Signals in der Sonne sitzend, nachdem am Vormittag bis gegen Mittag ein anhaltender Landregen auf die Nehrung niedergegangen war.

Die Witterung übt auf das Schwärmen der Fliegen einen großen Einfluß aus. Bei heiterem, sonnigem Wetter, verbunden mit leichtem Wind, sind sie am lebhaftesten, bei trübem Wetter am trägsten. Bei drohendem Regen findet kaum ein Schwärmen statt. Heftiger Wind dagegen stört das Schwärmen in keinem Maße. Selbst bei Windstärke 7 und 8 fand ich auf dem Flugplatz Rachenbremsen, die — vom Winde oft abgetrieben und niedergedrückt —

[1]) Olt-Ströse: Die Wildkrankheiten und ihre Bekämpfung, S. 421. J. Neumann, Neudamm 1914.

beharrlich immer wieder versuchten, die Spitze des Signals zu erreichen. Es handelte sich hierbei hauptsächlich um die lebhaftere Cephenomyia stimulator, während die trägere Cephenomyia ulrichi an solchen Tagen seltener zu beobachten war.

In der Ruhe hat die Rachenbremse eine ganz charakteristische Haltung, die sie von ähnlichen Arten anderer Gattungen sofort unterscheiden läßt. Bruststück und Kopf der Fliege werden beim Ruhen auf langen Beinen hoch aufgerichtet, während das Abdomen dem Gegenstande aufliegt, auf dem die Fliege sitzt. Eine weitere Eigentümlichkeit der Rachenbremse ist es, stets mit dem Gesicht nach außen zu sitzen, so daß sie alles zu übersehen vermag. Cephenomyia stimulator pflegte außerdem sich ständig einige Meter höher auf dem Gestänge niederzulassen als Cephenomyia ulrichi, die tiefere Ruhepunkte bevorzugte.

Nach Brauer[1]), der in seine Betrachtung auch Pharyngomyia picta, einen systematisch zur Gattung Pharyngomyia gehörigen, in seiner Lebensweise aber mit den Rachenbremsen übereinstimmenden Schmarotzer unseres Hirsches, einbezieht, schwärmt

Cephenomyia rufibarbis	von Mai bis Juli,
Pharyngomyia picta	von Juni bis Juli,
Cephenomyia stimulator	von Juni bis in die ersten Tage des September.

Ausgezeichnete Feststellungen über die Dauer der Schwärmzeit verdanken wir dem Forstmeister Hoffmann-Bonn[2]), der das Auftreten der Rachenbremse in den Jahren 1905 und 1906 an einem Flugplatz (Erbeskopf) im Hunsrück beobachten ließ und auf zwei Tafeln graphisch darstellte. Nach diesen Tafeln flogen im Jahre 1905:

Cephenomyia rufibarbis	vom 28. Mai bis zum 1. Juli,
Pharyngomyia picta	vom 28. Juli bis 7. August,
Cephenomyia stimulator	vom 5. Juni bis zum 18. September.

Am stärksten war die Schwärmzeit nach seiner Darstellung im Jahre 1905 für Cephenomyia rufibarbis am 31. Mai, für Pharyngomyia picta am 1. Juli und für Cephenomyia stimulator am 12. Juni; im Jahre 1906 dagegen für Cephenomyia rufibarbis am 30. Mai, für Pharyngomyia picta am 25. Juni und für Cephenomyia stimulator am 23. Juli.

---

[1]) Friedrich Brauer: Monographie der Oestriden, Wien 1863.

[2]) Forstmeister Hoffmann-Bonn: Über die Rachenbremsen. Vortrag, gehalten auf der Sitzung des Rheinischen Jagdschutzvereins zu St. Goar am 6. Juli 1907. Als Manuskript gedruckt.

Cephenomyia ulrichi hat Möschler[1]) vom 24. Mai bis 2. September beobachtet. Die erste Elchbremse wurde aber von Oberförster Ulrich am 18. September (1862) gefangen, während Förster Quednau (Tawellningken) nach einer mündlichen Mitteilung die letzte Fliege am 20. September gefangen hat. Hiernach ergibt sich dann für die deutschen Rachenbremsen folgende Schwärmzeit:

Cephenomyia rufibarbis: Ende Mai bis Anfang August – ca. 2½ Monate,
Pharyngomyia picta: Ende Juni bis Anfang August – 1 Monat,
Cephenomyia stimulator: Anfang Juni bis Mitte oder Anfang September = 4 Monate,
Cephenomyia ulrichi: Ende Mai bis Mitte September – 4 Monate.

Nach dieser Aufstellung haben die längste Flugzeit Cephenomyia stimulator und Cephenomyia ulrichi, die kürzeste Pharyngomyia picta.

Über den Zweck des Schwärmens sind die Ansichten in der Literatur geteilt. Im allgemeinen herrscht jedoch die Meinung vor, daß es das Finden der Geschlechter erleichtert, wie schon die häufig angewandte Bezeichnung „Hochzeitsflug" anzeigt. Diese Ansicht ist nach meinen bisherigen Beobachtungen falsch. Es handelt sich bei diesem Schwärmen lediglich um einen Trieb, der fast überwiegend nur den Männchen eigentümlich ist. So sinnlos uns dies erscheinen mag, so finden wir doch in der Natur nicht selten Parallelerscheinungen, für die bis heute auch noch jede Erklärung fehlt. Die Schwärme der Ephemeriden setzen sich stets ausschließlich aus Männchen zusammen. Vereinzelt finden sich derartige Treffen der Männchen ferner bei Perliden (Isopteryx tripunctata) und Phryganiden (Leptoceriden). Häufiger und allgemeiner aber treten sie besonders bei Dipteren auf, zu welchen ja auch die Rachenbremsen gehören. Hier sind es vor allen Dingen die Familien der Culiciden und Chironomiden.

Ich war in der Zeit vom 28. Juni bis 14. August fast jeden Vormittag am Flugplatz und habe hier das Treiben der schwärmenden Rachenbremsen beobachtet. Ich habe aber mit einer einzigen Ausnahme, auf die ich später zurückkommen werde, nie eine Kopulation beobachten können. Die von mir in dieser Zeit gefangenen Fliegen – über 200 — waren mit Ausnahme des oben erwähnten Falles nur Männchen. Ähnliche Erfahrungen machte der bereits erwähnte Forstmeister Hoffmann. Die von ihm gefangenen Fliegen — es waren dies im Jahre 1905 z. B. 606 Stück und im Jahre 1906 424 Stück —

[1]) A. Möschler: Beobachtungen über die Lebensweise und die Schädlichkeit der Elchrachenbremse, Cephenomyia ulrichi Brauer, auf der Kurischen Nehrung. Zeitschrift f. Parasitenkunde, 7. Band, 5. Heft, S. 574.

wurden in der parasitologischen Abteilung des Hygienischen Instituts in Bonn von Gräfin Maria von Linden auf ihr Geschlecht hin untersucht. Auch hier war nur ein sehr geringer Prozentsatz — nämlich 6% — Weibchen. Dagegen hat Bergman[1]) an in Gefangenschaft aufgezogenen Puppen von Cephenomyia trompe nachgewiesen, daß wenigstens bei dieser Art es etwas mehr Weibchen als Männchen gibt; das Geschlechtsverhältnis müßte demnach ungefähr gleich sein.

Aber wo sind die Weibchen? — Hier kann uns vielleicht eine von Brauer[2]) mitgeteilte Beobachtung über die Lebensweise der Rachenbremse des Pferdes, Rhinoestrus purpureus, helfen. Auch er teilt mit, daß alle von dieser Art auf Bergspitzen schwärmend gefangenen Stücke Männchen waren; nur unter den an Mauern gefangenen Stücken befanden sich auch Weibchen.

Nach diesen Beobachtungen muß man wohl zu dem Schluß kommen, daß das Schwärmen der Rachenbremsen wie bei vielen anderen Insekten auch hauptsächlich eine Eigenschaft der Männchen ist, ohne daß dadurch ein für den Beobachter erkennbarer Zweck verfolgt wird. Vielleicht kann man den Grund dieses Verhaltens in der größeren Lebhaftigkeit der Männchen — die Weibchen sind meist träger —, verbunden mit einem nur diesen eigentümlichen Spieltrieb, finden.

Damit soll nicht gesagt sein, daß gelegentlich nicht doch eine Begattung auch am Flugplatz vorkommen kann. Sie ist einwandfrei einmal von Möschler beobachtet worden; und auch ich habe an einem Tage sogar mehrere Paare (4) in Kopulation fangen können. Es war am 13. August. Der Himmel war leicht bedeckt bei schwachen nordwestlichen Winden. Ich befand mich seit 9 Uhr am Flugplatz, an dem sich, wie gewöhnlich, nur Männchen in der Luft tummelten. Gegen ½12 Uhr fielen plötzlich, während die anderen Männchen ruhig weiterspielten, zwei Bremsen zu Boden. Ich sprang hinzu und bedeckte sie leicht mit dem Netz, um sie am Fortfliegen zu verhindern. Hier bemerkte ich, daß es sich um ein Paar in Kopulation befindlicher Cephenomyia stimulator handelte. Nach vollzogener Begattung versuchte das Männchen fortzufliegen, wurde aber von mir nebst dem ruhig sitzenbleibenden Weibchen in einen Transportkasten gebracht. An demselben Tage zwischen ½12 und 12 Uhr mittags wiederholte sich dieser Vorfall noch dreimal, so daß im ganzen vier Paar Rachen-

[1]) Arvid M. Bergman: Über die Oestriden des Rentieres. Zeitschr. f. Infektionskrankheiten, parasitäre Krankheiten und Hygiene der Haustiere. Berlin 1920, 20. Bd., 3. Heft.

[2]) Friedrich Brauer: Nachträge zur Monographie der Oestriden. I. Über die von Frau A. Zugmayer und Herrn F. Wolf entdeckte Lebensweise des Oestrus purpureus. Wiener entomologische Zeitung, V. Jahrgang, Wien 1886.

bremsen unbeschädigt lebend in meinen Besitz gelangten. Weder vorher noch nachher habe ich wieder Weibchen am Flugplatz angetroffen.

Nach meinen Beobachtungen fanden sich die Geschlechter in der Luft. Die Paare taumelten aufeinandersitzend herab und vollzogen die Begattung entweder im Sande sitzend oder auf einem Balken, je nachdem sie gerade fielen. Die Begattungsdauer beträgt 84 Sekunden. Nach vollzogener Begattung fliegt das Männchen davon, während das Weibchen träge sitzenbleibt. Die von mir gefangenen Paare wurden lebend in einen Glashafen gebracht, um die Weiterentwicklung zu beobachten, vor allem aber, um die Entwicklung der Larven im Mutterleibe festzustellen. Auf die Ergebnisse dieser Untersuchungen komme ich später zurück.

Um die Frage: „Wie finden sich die Geschlechter?" zu klären, unternahm ich noch einen Versuch. Ich brachte ein Weibchen, das bei der Kopulation gestört wurde und daher noch unbefruchtet war, in einem kleinen Drahtkäfig in die unmittelbare Nähe des Flugplatzes. Obgleich an diesem Tage ein sehr starkes Schwärmen stattfand, nahmen die am Flugplatz befindlichen Männchen von meinem Weibchen keine Notiz. Die Wirkung blieb gleich negativ, als ich den Käfig direkt in das Gestänge des trigonometrischen Signals hängte. Die Männchen spielten weiter, als ob kein Weibchen in der Nähe ist. Einige Männchen, die ich fing und mit dem Weibchen zusammen in einen Glashafen setzte, schritten ebenfalls nicht zur Begattung. Als ich das Weibchen nach einer Woche tötete und untersuchte, fanden sich die Eier noch unbefruchtet.

Eine Anzahl Fliegen hielt ich längere Zeit in Gefangenschaft, um die Lebensdauer festzustellen. Es läßt sich dies um so leichter durchführen, als die Rachenbremse wegen ihrer verkümmerten Mundwerkzeuge zur Nahrungsaufnahme unfähig sind. Das Abdomen enthält außer dem Geschlechtsapparat nur dicke Fettpolster. Ein Darm findet sich in ihm nicht. Die Lebensdauer der von mir eingesetzten Männchen von Cephenomyia stimulator betrug durchschnittlich fünf Tage; eins wurde acht Tage alt. Bei Cephenomyia ulrichi stellte ich eine längste Lebensdauer von elf Tagen fest. Bei Öffnung des Abdomens zeigte sich, daß die die Wände auskleidenden Fettpolster in dieser Zeit vollkommen aufgezehrt worden waren. Die Tiere waren demnach eines natürlichen Todes gestorben. Das Abdomen war mit Ausnahme der nur wenig Raum beanspruchenden männlichen Geschlechtsapparate vollkommen leer. Im ganzen wurden von mir so zehn Cephenomyia stimulator und fünf Cephenomyia ulrichi gehalten.

Die Lebensdauer der Weibchen ist beträchtlich länger als die der Männchen. Da ich das von mir gehaltene unbefruchtete Weibchen nach einer Woche tötete, standen mir zu meiner Untersuchung nur begattete Weibchen von Cephenomyia

stimulator zur Verfügung. Von Cephenomyia ulrichi besaß ich keins. Nach meiner Feststellung hängt die Lebensdauer der Weibchen, soweit sie befruchtet sind, mit der Entwicklungsdauer der Eier zusammen. Zwei Weibchen starben mir 14 Tage nach der Begattung. Bei der Untersuchung zeigte sich, daß ihr Abdomen bereits reife Larven enthielt. Ein drittes Weibchen lebte 16 Tage. Auch dieses war legereif. Eine Ablage dieser Larven hat in keinem Falle stattgefunden. Auch der Versuch, am 15. Tage nach der Begattung, also in einer Zeit, in der die Larven legereif sind, die Fliege durch leichten Druck auf den Hinterleib zur Ablage zu zwingen, wie es Brauer gelungen ist, gelang mir nicht.

Die Entwicklung der befruchteten Eier dauert nach meinen Feststellungen an gefangengehaltenen Weibchen etwas weniger als 14 Tage. Die legereifen Weibchen suchen in der Freiheit in langsamem Flug — oft Bogen und Kurven beschreibend — das Gelände nach den Wirtstieren ab, wobei sie besonders Waldränder und lichte Bestände bevorzugen. Die Cephenomyia-Weibchen nähern sich bei der Ablage dem Wirtstier und führen ihre Aufgabe mit großer Hartnäckigkeit durch. Immer wieder umkreisen sie das Haupt des zum Wirte ausersehenen Tieres, bis es ihnen gelingt, ihm schwebend die Brut in den Windfang zu spritzen. Die Ablage erfolgt in mehreren Etappen und bei verschiedenen Wirtstieren, da bei der großen Anzahl der in einem Weibchen befindlichen Larven — ich zählte in einem Falle über 500 Stück — nicht anzunehmen ist, daß alle auf einmal abgelegt werden können. Auch würde der Wirt, würde er mit allen Larven belegt, zweifellos zugrunde gehen, wodurch auch die Larven nie zur Entwicklung kommen würden.

Aus dem Benehmen der Wirtstiere kann man leicht entnehmen, ob sie von Cephenomyia-Fliegen angegriffen werden. Ich selbst habe hin und wieder suchende Fliegen gesehen, ohne sie allerdings fangen zu können, und auch zweimal die Ablage bei Rehen beobachtet. Die Rehe standen mit gesenktem Kopf wie in Erwartung eines unangenehmen Ereignisses da. Nähert sich eine Cephenomyia den Nüstern, wirft das Reh den Kopf wild hin und her. Da ich den ganzen Vorgang nur durch das Glas sehen konnte, war es mir unmöglich, zu beobachten, ob dies vor oder nach der Eiablage geschah. Auch spielte sich der Vorgang viel zu schnell ab. Jedenfalls gleich im Anschluß daran begann das Tier heftig zu niesen und mit den Hinterfüßen nach dem Windfang zu schlagen, um schließlich wie gepeinigt davonzustürzen.

Brauer hat beobachtet, daß nach der Ablage ein Hirsch aus dem Windfang blutete. Er führt dies auf Verletzungen zurück, die die Larven auf der Schleimhaut verursachen. Hierzu dürften die Dornen und Mundhaken der frisch abgelegten Lärvchen noch viel zu fein sein. Die Blutung ist wohl viel-

mehr auf Verletzungen zurückzuführen, die sich der Hirsch bei der Abwehr selbst beigebracht hat.

Interessant ist im Zusammenhang hiermit noch eine Beobachtung, die Bergman[1]) bei Cephenomyia trompe gemacht hat. Nach ihm verbargen mehrere Rentiere, die sich Cephenomyia zum Opfer gewählt hatte, die Schnauzen im Moos, um sich so vor der Eiablage zu schützen.

Übereinstimmend berichten alle Beobachter der Rachenbremse von der überaus großen Wirtstreue der Cephenomyia-Arten, die sich selbst bei den so nahe miteinander verwandten Cerviden an das ihnen spezifische Wirtstier gebunden halten. So sucht sich Cephenomyia stimulator stets nur das Reh zum Wirt aus, Cephenomyia rufibarbis und Pharyngomyia picta den Hirsch, Cephenomyia ulrichi den Elch. Eine Durchbrechung dieser Regel ist meines Wissens bei diesen Rachenbremsenarten nicht bekannt. Wohl aber weiß Bergman[1]) von Cephenomyia trompe zu berichten, daß in Lappland das Rind ebenfalls von dieser Fliege verfolgt wird. „Ich habe es (das Rind, Anmerkung des Ref.) vor ihr ebenso wie vor der Hautbremse fliehen sehen. Plötzlich beginnen die Tiere zu niesen. Sie können damit in kurzen Zwischenräumen stundenlang fortfahren, und zuweilen lecken sie sich in die Nase hinein. Man merkt deutlich, daß sie dort etwas haben, was sie stark kitzelt. Aus den Nasenlöchern fließt ein dünner, feiner Schleim. Werden sie über Nacht in den Stall gestellt, so wird man am folgenden Morgen oft finden, daß sie große Schleimklumpen ausgenießt haben. Die Bauern in Maaselvtal sagen dann, in dem Glauben, daß die Fliege trotz ihrer Größe in die Nase gekommen sei, sie hätten die Fliege ausgenießt." Es scheint, daß die Larven beim Rindvieh stets durch starke Schleimabsonderung entfernt werden. Zur Entwicklung kommen sie nach Bergman hier jedenfalls nicht.

Bei einer Gelegenheit hat Bergman auch beobachtet, wie ein Zicklein von Nasenbremsen verfolgt wurde. Es nieste und rieb sich die Nase.

Von den Hypoderma-Arten ist es bekannt, daß sie auch gelegentlich den Menschen befallen. Auch von Cephenomyia ist mir ein Fall aus einer amerikanischen Zeitschrift[2]) bekannt geworden, auf den ich bei der Besprechung der pathogenen Einflüsse der Rachenbremsenlarven auf ihre Wirtstiere näher eingehen werde, da er für das Verständnis des Krankheitsbildes eventuell von Wichtigkeit sein kann.

[1]) Arvid M. Bergman: Über die Oestriden des Rentieres. Zeitschr. f. Infektionskrankheiten, parasitäre Krankheiten und Hygiene der Haustiere, 20. Bd., Heft 1, S. 98, und Heft 3, S. 196/197.

[2]) „Larvae of Cephenomyia in a Man's Head" in „Insect Life", Vol. 2, S. 116, 1889, unter „Extracts from Correspondence".

Die Geschlechter der Cephenomyia-Arten sind sehr schwer äußerlich voneinander zu unterscheiden. In der Färbung stimmen die gefangenen Pärchen fast genau überein. Das Weibchen ist um ein geringes größer, vor allem ist der Hinterleib etwas breiter und das Ende desselben etwas runder als beim Männchen. Am besten kann man die Geschlechter unterscheiden, wenn man das Abdomen öffnet. Beim Männchen nehmen die Geschlechtsorgane nur einen ganz geringen Raum ein. Mit Ausnahme von Fettpolstern, die die Außenwände des Abdomens auskleiden, ist der Hinterleib vollkommen leer, da ein Darm ja fehlt. Beim Weibchen dagegen ist er prall mit Eiern gefüllt. Unter Umständen genügt zur Feststellung des Geschlechtes auch schon ein leichter Druck auf den Hinterleib. Beim Männchen läßt sich die ventrale Seite des Abdomens leicht eindrücken, der Druck hinerläßt hier eine Beule. Beim Weibchen ist dies nicht möglich.

Zu dieser Beschreibung füge ich noch einige Zahlenangaben hinzu. Der Hinterleib des Weibchens von Cephenomyia stimulator mißt in der Breite 5 bis 5,3 mm, der des Männchens dagegen nur 4,4 bis 4,6 mm. Die Flügellänge beträgt beim Weibchen 11,8 bis 12,1 mm, beim Männchen nur 11 bis 11,5 mm. Zur Vermessung kamen vier auf der Kurischen Nehrung gefangene Pärchen.

Für Cephenomyia ulrichi verdanken wir Arminius Bau[1]) entsprechende Messungen. Nach ihm maß der Hinterleib des Männchens dieser Rachenbremsenart 8,0 bis 8,1 mm, der des Weibchens 8,5 bis 8,8 mm. Die Flügellänge betrug hier beim Weibchen 13,6 bis 14,1 mm, beim Männchen 13,0 bis 13,5 mm. Diese Maße wurden an zwei von A. Möschler in Kopula gefangenen Pärchen genommen. Für die Männchen kann ich die Maße bestätigen. Weibchen habe ich leider nicht bekommen können.

Für die beiden Rachenbremsenarten unseres Hirsches, Cephenomyia rufibarbis und Pharyngomyia picta, fehlen uns entsprechende Messungen.

3. Über die Entwicklung der Eier von Cephenomyia stimulator im Mutterleibe

Schon Brauer wußte, daß die Rachenbremsen zu den wenigen viviparen Insekten gehören. Dadurch, daß ich vier Weibchen von Cephenomyia stimulator während der Kopulation fing und dieselben in einem Aquarium längere Zeit lebend halten konnte, gelang es mir, einiges Licht in die bisher noch

[1]) Arminius Bau: Die Elchrachenbremse, Cephenomyia ulrichi Brauer, und ihre Larvenstadien. Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, Bd. 84, Heft 7/8.

unbekannte Entwicklung der Cephenomyia-Eier zu bringen. Es wurde von mir ein Weibchen kurz nach einer anscheinend mißglückten Kopulation getötet. Ein zweites, befruchtetes Weibchen untersuchte ich, nachdem ich es eine Woche lang lebend in Gefangenschaft gehalten hatte. Das dritte Weibchen starb 14 Tage, das letzte 16 Tage nach vollzogener Begattung.

Bei der Untersuchung des noch unbefruchteten Weibchens fand ich das Abdomen prall mit Eiern angefüllt. Die Eier sind nierenförmig gekrümmt und haben die Form von reifen Bananen, wie überhaupt die Eierstände Bananentrauben nicht unähnlich sehen[1]). Im übrigen wechseln die Eier in ihrer Form untereinander etwas ab. So sind einige Eier an der einen Seite etwas keulenförmig verdickt, während sie sich nach der entgegengesetzten Seite stark verjüngen. Sie sind lose von einer äußeren Eihaut umgeben. Diese ist sehr zarthäutig und durchsichtig. Auf ihrer Oberfläche zeigt sie eine wabenähnliche Zeichnung. Die Eier selbst sind undurchsichtig. Ihre Farbe ist ein gelbliches Weiß.

Maße der Eier.

	Länge	größte Breite
1.	0,78 mm	0,29 mm
2.	0,76 mm	0,24 mm
3.	0,78 mm	0,24 mm
4.	0,73 mm	0,31 mm

Eine Woche nach vollzogener Begattung zeigte ein Teil der Eier noch eine leichte Krümmung[2]). Die meisten Eier dagegen hatten eine ovale Form angenommen. Sie waren ebenso wie die unbefruchteten Eier lose wie von einem Schleier von einer äußeren zarten Eihaut umgeben. Darunter scheint eine dicke, wie Milchglas aussehende zweite Eihaut zu liegen. Bei einigen, in ihrer Entwicklung am weitesten fortgeschrittenen Eiern zeigte diese Hülle auf ihrer dorsalen Seite eine tiefe Längsfurche. In ihrer Länge zeigten die Eier ungefähr dieselben Maße wie die unbefruchteten. Eher waren sie etwas kürzer. Jedoch hatte im Verhältnis zur Länge ein starkes Breitenwachstum stattgefunden.

Maße der Eier eine Woche nach Kopulation.

	Länge	größte Breite
1.	0,80 mm	0,31 mm
2.	0,73 mm	0,29 mm
2.	0,76 mm	0,33 mm
4.	0,69 mm	0,31 mm

[1]) Siehe Tafel 1, Abb. 1.
[2]) S. Tafel 1, Abb. 2.

Vierzehn Tage nach der Kopulation fand ich bereits voll ausgebildete Larven am Analende des Mutterleibes[1]). Die Larven waren in zwei Säckchen untergebracht. Sie sind teilweise noch von einer zerfetzten Haut umgeben, die identisch ist mit der äußeren Eihaut. Auf dem hellgelben Körper heben sich die bereits voll entwickelten Mundhaken deutlich durch ihre schwarze Färbung ab. Fühler und Nachschieber sind ebenfalls bereits vorhanden. Die Larven sind von feinen, in regelmäßigen Reihen angeordneten Dornen bedeckt. An einzelnen, in der Segmentierung gut ausgebildeten Larven kann man deutlich erkennen, daß die Larven zwölf Segmente besitzen. Das erste und das zweite Segment verschmelzen später zum Kopfring, worauf wohl die Annahme von elf Segmenten bei Cephenomyia-Larven zurückzuführen ist. Die durchschnittliche Größe der Larven betrug 1 mm, größte Breite ohne äußere Hülle 0,3 mm (mit Hülle 0,4 mm). Über die Ausbildung der Atmungswege, die bereits bei diesen Larven erkennbar sind, komme ich in einem besonderen Kapitel über die Entwicklung des Tracheensystems noch zurück.

Während noch bei dem zweiten hier behandelten, eine Woche nach der Begattung untersuchten Weibchen das gesamte Abdomen mit zum Teil in Entwicklung befindlichen Eiern prall gefüllt ist, nahmen bei dem 16 Tage nach der Kopulation getöteten Weibchen ebenso wie bei dem eben beschriebenen die jetzt voll entwickelten Lärvchen nur noch etwa ein Drittel des zur Verfügung stehenden Raumes ein. Es ist wohl anzunehmen, daß die übrigen zwei Drittel mit Nährstoffen gefüllt waren, die während der Entwicklung des Eis aufgezehrt wurden. Ebenso waren die Fettpolster an den Wänden des Abdomens vollkommen verschwunden. Ein großer Teil der Larven lag in zwei Säckchen am Analende des Mutterleibes dicht an der Ausmündung der Scheide[2]). Diese Säckchen, die Blindsäcke der Scheide sind, zeigen einige Ähnlichkeit mit dem von Niels Holmgren[3]) beschriebenen Brutsack von Sarcophaga carnaria. In ihrer Funktion sind sie allerdings von diesen grundverschieden, denn während bei Sarcophaga carnaria die befruchteten Eier im Brutsack aufbewahrt werden und hier ihre Entwicklung durchmachen, werden in den Scheidenblindsäcken der weiblichen Cephenomyia — soweit ich feststellen konnte — nur voll entwickelte, zur Ablage bereite Larven aufbewahrt. Die Entwicklung selbst vollzieht sich anscheinend im Ovarium; jedenfalls fand ich im Ovar meiner Fliege entwickelte Larven, die zum Teil noch zerrissene äußere Eihäute trugen. Die Larven im Scheidenblindsack waren frei von diesen. Der unpaare Eileiter ist

[1]) S. Tafel 2, Abb. 4.

[2]) S. Tafel 2, Abb. 3.

[3]) Niels Holmgren: Über vivipare Insekten. Zool. Jahrb. Syst. Bd. 13, 1904, S. 442.

verhältnismäßig lang. Die sonst bei den Dipteren verbreiteten Vesiculae seminales — die übrigens auch bei Musca, Calliphora u. a. fehlen sollen[1]) — konnte ich nicht feststellen. Sie scheinen — vielleicht im Zusammenhang mit der Viviparität — zu fehlen.

Der Scheidenblindsack bildet infolge des Druckes, den die Brut auf seine Wände ausübt, eine große, dünnwandige, von zahlreichen Adern netzartig durchzogene Blase. Seine Breite, von der Ansatzstelle an der Scheide aus gemessen, betrug 4,21 mm, seine Höhe 4 mm.

Maße der nicht aus dem Brutraum stammenden Larven.

	Länge	größte Breite
1.	1,08 mm	0,33 mm
2.	1,13 mm	0,32 mm
3.	1,15 mm	0,35 mm
4.	1,12 mm	0,33 mm
5.	1,08 mm	0,33 mm

Länge und Breite der aus dem Scheidenblindsack stammenden Larven.

	Länge	größte Breite
1.	1,00 mm	0,25 mm
2.	1,08 mm	0,32 mm
3.	1,08 mm	0,28 mm
4.	1,10 mm	0,32 mm
5.	1,10 mm	0,27 mm

Zusammenfassung.

a) Unbefruchtete Eier: Form nierenförmig gekrümmt. Von einer äußeren Eihaut lose umgeben. Farbe gelblich-weiß, undurchsichtig.

b) Eine Woche nach Kopulation: Form oval. Äußere Eihaut. Darunter anscheinend eine dicke zweite Eihaut. Auf der dorsalen Seite des Eis eine tiefe Längsfurche.

c) 14 Tage nach Kopulation: Voll entwickelte Larven, die jedoch noch von einer zerfetzten äußeren Eihaut umgeben sind. Entwicklungsdauer der Eier demnach im Mutterleib etwa 14 Tage. Die Larven sind ganz mit in regelmäßigen Reihen angeordneten Dornen bedeckt. 12 Segmente. Mundhaken, Nachschieber und Fühler bereits gut ausgebildet. (Atmungswege siehe besonderes Kapitel über die Entwicklung des Tracheensystems.)

d) 16 Tage nach Kopulation: Entwicklung der Larven anscheinend im Ovarium; die voll entwickelten, zur Ablage bereiten Larven werden in zwei

[1]) Chr. Schröder: Handbuch der Entomologie. Bd. 1. Jena 1928 (8. Kap.: „Geschlechtsorgane" von Prof. Dr. P. Deegener).

Scheidenblindsäcken am Analende des Mutterleibes dicht an der Ausmündung der Scheide gesammelt. Die Larven im Ovar sind noch undifferenziert und tragen zum Teil äußere Eihaut. Die Larven der Scheidenblindsäcke tragen letztere nicht mehr. Segmentierung sehr gut ausgebildet. Der Scheidenblindsack besitzt keine Vorrichtungen zur Ernährung der Larven. Diese müssen demnach bald abgelegt werden. Der unpaare Eileiter ist verhältnismäßig lang und besitzt keine Vesiculae seminales.

4. Über das erste Larvenstadium unserer Rachenbremsen

Sehen wir die einschlägige Literatur auf Beschreibungen der ersten Larvenstadien unserer einheimischen Rachenbremsen durch, so zeigt sich die überraschende Tatsache, daß genauere Beschreibungen dieser Entwicklungsstände für die in Deutschland so häufig vorkommenden und wirtschaftlich so schädlichen Cephenomyia-Arten überhaupt nicht vorliegen. Nur für die neugeborene Larve von Cephenomyia rufibarbis findet sich eine äußerliche Beschreibung in Brauers Monographie der Oestriden. Brauer gelangte in ihren Besitz durch Fangen einer weiblichen Cephenomyia rufibarbis, während sie sich einem Hirschrudel näherte. Eine zweite Larve des 1. Stadiums wird hier noch erwähnt, deren Artzugehörigkeit nicht feststeht. Sie wurde Anfang Januar von A. Röse „hoch oben in der Nasenhöhle" eines verendeten Hirsches gefunden. Wahrscheinlich handelt es sich um eine Larve von Pharyngomyia picta, deren 1. Larvenstadium bisher noch nicht bekannt ist. Spätere Beschreibungen und Untersuchungen über die Larvenstände der Hirschbremse finden sich in der Literatur nicht. Am besten sind wir noch über die 1. Larvenstände bei Cephenomyia ulrichi durch die vorzügliche Arbeit Arminius Baus[1]) unterrichtet. Das 1. Larvenstadium der in Deutschland am häufigsten vorkommenden Rehrachenbremse Cephenomyia stimulator Clark wird hier erstmalig in der Literatur behandelt werden.

Auch über den Zeitpunkt, wann die Larven abgelegt werden, sind wir noch im unklaren. Ceph. stimulator fliegt von Anfang Juni bis Anfang oder Mitte September, Ceph. ulrichi von Ende Mai bis Mitte September. Es ist anzunehmen, daß zu gleicher Zeit Männchen und Weibchen auftreten. Nehmen wir nun eine 14tägige Entwicklung für die Larven im Mutterleibe an, so müßten die ersten Larven von Ceph. stimulator Mitte bis Ende Juni, von Ceph. ulrichi etwa zu derselben Zeit im Wirtstier gefunden werden. Dies ist aber nicht der Fall. Ich habe im Laufe meiner Untersuchungen über 200 Rehe

[1]) Arminius Bau: Die Elchrachenbremse Cephenomyia ulrichi Brauer und ihre Larvenstadien. Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, Bd. 84, Heft 7/8, S. 541—553.

untersucht, in dieser Zeit aber stets nur Larven des 2. und 3. Stadiums gefunden. Larven des 1. Stadiums fand ich erst von September an. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der Untersuchungen von Arminius Bau bei Ceph. ulrichi. Hierzu noch eine zweite Beobachtung! In den Monaten Juni und Juli, also zu einer Zeit, in der Cephenomyia stimulator sehr zahlreich fliegt, wurden von mir nur Männchen gefangen. Die ersten Weibchen traf ich erst vom 13. August an. Vergleichsmaterial zu dieser Beobachtung findet sich in der Literatur leider wenig. Dieses wenige aber deckt sich mit meinem Befund. So wurde das erste Weibchen von Ceph. ulrichi von Oberförster Ulrich am 18. September gefangen. Auch A. Möschler fand Weibchen erst im August.

Das erste Larvenstadium von Cephenomyia stimulator fand ich im Wirtstier in der Zeit von September bis Mitte April. Bei den von Mitte April bis Ende August gefallenen Rehen habe ich stets das 2. und 3., nie aber das 1. Stadium bemerken können. Es erwies sich auch als außerordentlich schwer, die im 1. Stadium befindlichen Larven zu sehen, da sie vollständig durchscheinend sind. Nur die starken Mundhaken heben sich durch ihre schwarze Färbung von den Schleimhäuten ab und sind bei genauem Hinsehen auch mit unbewaffnetem Auge erkennbar. Erst nachdem ich auf den Gedanken gekommen war, die Atmungswege der mir zur Untersuchung überlassenen Rehe längere Zeit einer schwachen Formalinlösung auszusetzen, wurde meine Aufgabe erleichtert. Die Larven wurden durch diese Behandlung undurchsichtig, milchigweiß und steif. In den von mir untersuchten Köpfen fand ich als geringste Menge einmal 15 Larven, als Höchstzahl 105 Larven.

Die Gestalt dieser Larven ist annähernd spindelförmig, wobei das Kopfende im allgemeinen etwas breiter ist als das oft stark verjüngte Analende. Die Oberseite ist stärker gewölbt als die Unterseite. An Segmenten zählte ich auch hier 12, während Brauer in seiner Monographie mit Rücksicht auf die Zahl der Segmente bei den übrigen Oestriden — mit Ausnahme der Gattung Pharyngomyia zählt man bei diesen, besonders bei den Hypodermen-Larven, 11 Segmente — nur 11 Leibesringe angibt. Da man neuerdings bemüht ist, die alte Familie der Oestriden aufzulösen, wobei die auch in ihrer Lebensweise so nahe verwandten Gattungen Cephenomyia und Pharyngomyia zu den Calliphorinae gezählt werden, während die Hypoderminae und Gastrophilinae eigene Unterfamilien der Tachinidae bilden, hat man um so weniger Grund, sich Brauers Vorgehen anzuschließen, wenn auch in späteren Larvenstadien Ring 1 und 2 zu einem Kopfring verschmelzen. In meiner Beschreibung auch der anderen Larvenstadien wird also der Kopfring stets dem 1. und 2. Segment entsprechen, das 2. Segment Brauers dem 3. Segment, das 3. dem 4. usw.

Das 1. bis 4. Segment hebt sich bei meinen Larven nur sehr undeutlich voneinander ab; die folgenden Leibesringe sind dagegen scharf gegeneinander abgegrenzt. Der letzte (12.) Ring ist trapezförmig ausgezogen. Er ist ebenso wie der 11. Ring der längste. Ich maß beim 12. Segment eine Länge von 0,12 mm, während das 6. Segment (das 5. Brauers und der alten Autoren) nur eine Länge von 0,08 mm aufwies.

Mit Ausnahme des 1. Segmentes tragen sämtliche Leibesringe eine sehr starke Bedornung. Und zwar sind stets die vorderen zwei Drittel des Ringes mit mehreren Reihen mikroskopisch feiner, nach dem Analende gekrümmter Dornen bedeckt. Das letzte, caudale Drittel ist anscheinend nackt. (Bei den dem Mutterleib entnommenen Larven fand ich auch dieses mit Dornen bedeckt.) Die Dornen stehen in unregelmäßigen Reihen angeordnet. Die Zahl dieser Reihen ist insofern schwierig anzugeben, als diese nicht geradlinig verlaufen, sondern unregelmäßig alternierend gestellt sind; dazu kommt, daß neben Reihen starker Dornen wieder Reihen sehr feiner heller Dornen stehen, die leicht übersehen werden. Durch alle diese Umstände ist es leicht möglich, daß verschiedene Beobachter beim Zählen der Dornenreihen zu verschiedenen Ergebnissen kommen; dieses Zählen ist also mehr oder weniger der Willkür der verschiedenen Autoren ausgesetzt. Ich weise hier darauf hin, da man die Zahl der Dornenreihen bei den Larven des 2. und 3. Stadiums systematisch stark bewertet. Um Irrtümer bei der Zählung möglichst zu vermeiden, habe ich daher die Dornenreihen in der Mitte des Segments gezählt. Auf der Unterseite verlaufen die Reihen ziemlich regelmäßig, fast geradlinig und in gleichen Abständen voneinander. Die Reihen der Dornen sind hier hin und wieder von Lücken unterbrochen. Die Dornenreihen des 12. Ringes sind am feinsten ausgebildet und daher schwerer zu erkennen als die der übrigen Segmente.

Segment	Anzahl der Dornenreihen auf der Oberseite				auf der Unterseite			
Larve:	a	b	c	d	a	b	c	d
2	3	4	?	3	3	4	3	?
3	5	6	4	4	4	4	3	?
4	6	6	4	4	5	5—6	4	?
5	6	7	7	7	5	8	5	6
6	7	8	8	6—7	7	7	7	8
7	8	7—8	8	5	8	7	8	6
8	8	8	8	7	6	8	8	6
9	8	7	8	5	8	8	8	6
10	9	9	8	6	8	8	8	8
11	8	9	6	6	8	8	9	9
12	8	8	8	9	10	9	7	8

Der 12. Ring trägt außer den in der Tabelle angeführten Dornenreihen an seinem Analende ein kaudalwärts gerichtetes, kegelförmiges Glied (Nachschieber der Autoren!), das an seinem ventralen Teile einen Kranz von etwa 11 nach vorn gekrümmten Dornen aufweist. Die Dornen der Segmente sind stets nach hinten gekrümmt. Außerdem findet sich rund um die Mundöffnung ein mit einem Dornenkranz besetzter „Wall", den weder Arminius Bau noch Brauer und Scheiber[1]) in ihren Beschreibungen erwähnen. Es handelt sich bei diesem „Wall" anscheinend um einen vorspringenden Saugrüssel. Dieser Rüssel ist nur bei einigen Larven sichtbar, da er zurückgezogen werden kann.

Der Kopfring trägt an seinem Vorderende zwei fast halbkugelige, kurze Fühler, die in ihrer Lage etwas nach außen gerichtet sind. Auf der Unterseite des Kopfringes befindet sich die Mundöffnung, die von dem bereits oben erwähnten starken Dornenkranz umstellt ist. Aus diesem Dornenkranz ragen zwei starke Mundhaken heraus[2]). Ihre Spitzen sind analwärts und schräg nach außen gerichtet. Diese Haken sind mit einem starken, etwas zackigen Chitinstück gelenkig verbunden, das durch die durchsichtige Larve deutlich sichtbar ist, dem Os hyoideum Schröder van der Kolks[3]). An dieses setzen sich dann — ebenfalls durch die Larve deutlich hindurchschimmernd — senkrecht dazu die Schlundflügel an. Os hyoideum und Schlundflügel sind etwas heller braun gefärbt als die dunklen Mundhaken.

Bei starker Vergrößerung bemerkt man auf der Innenseite der Fühler bei einigen Larven je zwei ocellenartige Flecken. Diese Flecken sind von Scheiber auch für Ceph. rufibarbis im 1. Stadium nachgewiesen worden, während Arminius Bau sie bei der Beschreibung der Larvenstadien der Elchrachenbremse Ceph. ulrichi erst beim 3. Stadium erwähnt.

Über die Funktion dieser Punkte herrscht in der Literatur eine verschiedene Auffassung. Newport[4]), der sie an der Spitze der Fühler von Cephalomyia ovis bemerkte, glaubt, daß in dem Sinus frontalis des Schafes noch immer eine gewisse Helligkeit herrscht, und hält sie daher für Punktaugen. Er sagt hierüber: „We have recently detected, what we believe to be organs of vision in a Dipterou slarva (Oestrus ovis, Fig. 360), which resides in the frontal sinuses of the sheep, into which, probably, a small ancount of light may enter through the nostrils. These consist of two brown spots on each side

[1]) S. H. Scheiber: Vergleichende Anatomie und Physiologie der Oestriden-Larven. Sitzungsberichte d. Kaiserl. Akademie d. Wissenschaften. Wien 1860 und 1862.

[2]) S. Tafel IV, Abb. 9.

[3]) Schröder van der Kolk: Mémoire sur l'Anatomie et Physiologie du Gastrus equi, Amsterdam 1845.

[4]) Todd's Cyclopaedia, II. Bd., Art. „Insecta", S. 961.

of the head, plaged at a little distance from each other, immediatly beneath a convex and very transparent part of the tegument, which resembles a true cornea“ usw.

Ebenso nennt sie Bau direkt „Ocellenringe“, während Scheiber diese Auffassung zurückweist und diese Stellen nur zur Verfeinerung des Tastvermögens bestimmt wissen will. Wenn ich auch nicht glaube, daß Lichtstrahlen in den Sinus frontalis dringen, wie Newport meint, so halte ich auch auf der anderen Seite den Hinweis Scheibers darauf, daß die Tiere im Dunklen leben und daher Ocellen physiologisch wertlos sind, nicht für berechtigt. Bekanntlich leben Regenwürmer auch im Dunklen und sind trotzdem lichtempfindlich. Ebenso wie bei diesen können die Ocellenringe auch für die Larven der Rachenbremsen ein Warninstrument sein, das diesen anzeigt, wenn sie sich zu sehr den Nasenausgängen nähern. Ein experimenteller Beweis der Funktion dieser Punkte ebenso wie eine anatomische Zergliederung sind meines Wissens bisher noch nicht gelungen, so daß wir bei der Unwissenheit, die im allgemeinen auch über den Gehör-, Geruchs- und Geschmackssinn bei den Insekten herrscht, als einzige nachweisbare Sinnesorgane der Larven unserer Cephenomyia-Arten die Fühler ansehen müssen.

5. Über die Atmung und Ausbildung der Atmungswege beim ersten Larvenstadium der Rachenbremse

Da Entwicklung und Bau des 1. Larvenstadiums unserer Rachenbremse noch sehr wenig bekannt sind, ist es weiter nicht verwunderlich, daß wir auch über ein so spezielles Gebiet wie die Ausbildung der Atmungswege in diesem Stadium sehr schlecht unterrichtet sind. Zuerst hat sich Scheiber[1]) mit dieser Frage näher befaßt. Nach ihm besitzen die frisch abgelegten Larven von Cephenomyia rufibarbis an ihrem Analende Fortsätze, die er als Tracheenkiemen angesehen wissen will. Er sagt hierzu folgendes: „Es ist aus diesem Befunde sowie aus den Angaben des Joli[2]) wahrscheinlich, daß alle Oestriden-Larven im embryonalen Zustand durch zwei mehr weniger lange Fortsätze, die man als Tracheenkiemen[3]) auffassen könnte, athmen, und daß die Thierchen, nachdem sie zur Welt gekommen sind, und sich um die Fortsätze herum die Anlage der

[1]) H. S. Scheiber: Vergleichende Anatomie und Physiologie der Oestriden-Larven. Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss., Wien 1862.

[2]) M. N. Joli: Recherches zoologiques anatomiques, physiol. et médic. sur les Oestrides en général, et particulièrement sur les Oestrides qui attaquent l'homme, le bœuf et le mouton. Annal. d. sci. physiqu. et nat. d'Agricult. de Lyon, 1. IX. 1846, S. 157—305. (Im Auszug in den Compt. rend. der Pariser Akad. XXIII. 1846, S. 510.)

[3]) Bekanntlich sind ja die Embryone aller Thiere, solange sich dieselben im Mutterleibe befinden, wasserathmende Thiere.

porösen Schichte der Stigmenplatten zu bilden angefangen hat, jene Fortsätze verlieren, und als Überreste derselben der häutige Theil der Stigmenplatten durch's ganze Leben zurückbleibt."

Brauer, von dem das Material, das Scheiber untersuchte, stammt, hat diese Anhänge selbst nie gesehen, sondern gibt in seiner „Monographie der Oestriden" nur die Ansicht Scheibers wieder. Bei den Larven, die er Anfang Januar von A. Röse bekam, konnte er ebenfalls keine Atmungsorgane entdecken. Er sagt hier: „Es ist mir nicht gelungen zu sehen, ob die Stigmenplatten schon vorhanden waren; sie scheinen wie bei neugeborenen Larven zu fehlen. Tracheen waren aus der Spalte nicht hervorragend, weder von selbst noch beim Drücken der Larven." (Von mir gesperrt. Der Verf.) Nach seiner Bestimmung handelte es sich hier anscheinend um das 1. Stadium von Pharyngomyia picta, während die Scheiber zur Verfügung gestellten Larven, die direkt dem trächtigen Leib einer weiblichen Fliege entnommen waren, zu Cephenomyia rufibarbis gehörten.

Die Ansicht Scheibers blieb unwidersprochen, bis in der neuesten Zeit Arminius Bau auf Grund zahlreicher Untersuchungen an jungen Larven der Elchrachenbremse das Vorhandensein dieser als Tracheenkiemen angesehenen Fortsätze für Cephenomyia ulrichi ganz entschieden bestreitet und auch bei Cephenomyia rufibarbis eine Nachprüfung der Angaben Scheibers für unbedingt erforderlich hält, da nicht angenommen werden kann, daß das, was für die eine Rachenbremsenart gilt, für die andere unrichtig ist.

Arminius Bau weist in seinen Ausführungen darauf hin, daß die Bildung dieser Tracheenkiemen noch in der Eihülle und eben nach dem Verlassen derselben physiologisch wertlos sind, da der Embryo im Mutterleibe auch ohne Zutritt des Luftsauerstoffs ernährt wird. Bau fand bei seiner Untersuchung des 1. Stadiums von Cephenomyia ulrichi bei einigen, aber nicht bei allen Individuen beiderseits des Darms selten im 9., öfter im 10. oder 11. Leibesring bzw. an der Grenzfläche dieser Segmente chitinartige Bildungen, welche sich als zwei trapezförmige, mit der breiteren Grundfläche nach hinten gerichtete Tuben darstellten. Er sieht in diesen Gebilden die Anlage der späteren Atmungsröhren der Larven des 2. und 3. Stadiums. Ihre Anlage erfolgt nach seinen Beobachtungen im 10. Segment.

Die Rückweisung der Angaben Scheibers findet sich auch bei Arvid M. Bergman[1]), der seine Untersuchungen bei Cephenomyia trompe durchführte. Die Angaben Baus — besonders in bezug auf seine Bemerkung über die Anlage des Tracheensystems im 10. Segment — werden von Bergman nicht bestätigt.

[1]) Entomologisk Tidskrift, Stockholm, Jahrgang 20, 1899.

An ablagereifen Larven, die ich dem Mutterleibe einer weiblichen Cephenomyia stimulator entnahm — diese Larven müssen in dem Stand ihrer Entwicklung den von Scheiber untersuchten gleichen —, habe ich die Angaben Scheibers und Baus geprüft. Eine Kontrolluntersuchung unternahm ich an Larven des 1. Stadiums derselben Art, die ich am 16. Februar und 4. März den Atmungswegen gefallener Rehe entnahm. In allen diesen Fällen konnte auch ich die von Scheiber erwähnten Anhänge am Analende nicht entdecken. Dagegen fand ich bei den dem Mutterleibe entnommenen Larven bereits Atmungsröhren vor[1]). Es waren dies zwei Röhren, die in der Nähe der Schlundflügel der Mundhaken enden und ihren Ursprung etwa an der Grenze zwischen dem 11. und 12. Segment nahmen. Die Röhren endeten sowohl vorn wie hinten blind. Eine Stigmenöffnung oder Stigmenplatte fehlte, so daß auf keinen Fall eine Verbindung mit der Außenluft vorhanden war.

Bei den am 4. März gefundenen Larven fand ich diese Atmungsröhren wieder[2]). Es waren dies zwei einander parallel laufende Längsstämme, die zunächst leicht nach außen gebogen beiderseits der Mundhaken verlaufen und dann krugartig nach außen gewölbt an den Seiten des Darms entlangziehen, um schließlich, nach einer starken Einschnürung im 10. Segment, im ersten Drittel des 12. Segments noch innerhalb des Körpers blind zu enden. Deckt man vom 10. Segment ausgehend den oberen Teil dieses Atmungssystems ab, so hat man das Trapez, von dem Arminius Bau spricht. An der stärksten Einschnürung am 10. Segment verbindet eine Queranastomose beide Hauptstämme. Das Lumen der Anastomose beträgt ungefähr die Hälfte des Lumens der Hauptstämme.

Von diesen Hauptstämmen gehen mehrere Seitenäste ab, die sich wiederum verzweigen und so für eine Durchlüftung des Körpers sorgen. Die Verästelung der Tracheen ist einfach baumartig, indem sich die primären Äste nach kürzerem oder längerem Verlauf in Seitenäste aufteilen. Daneben beobachtete ich am Tracheenhauptstamm in den ersten Segmenten auch, daß sich die Seitenäste hin und wieder in Büschel feinster Tracheolen aufspalten. Diese Art der Aufspaltung in Büschel gilt als besonders typisch für die Larven von Hypoderma; ihr Vorkommen bei Cephenomyia-Larven wurde bisher geleugnet.

Bei dieser von mir untersuchten Larve waren auch die Vorderstigmen bereits in der Anlage vorhanden. Sie zeigten die trapezartige Form, wie sie Bau bei den Hinterstigmen der von ihm untersuchten Larven gesehen haben dürfte. An ihrer dem Analende zugewandten Seite waren sie durch eine Anastomose miteinander verbunden. Die Vorderstigmenröhren beginnen im

[1]) S. Tafel 2, Abb. 4.
[2]) S. Tafel 3, Abb. 5 u. 6.

6. Ring und münden im 4. Das Lumen der Vorderstigmen ist bedeutend geringer als das der Hauptstämme. Bei den dem Mutterleibe entnommenen Larven habe ich von einer Anlage der Vorderstigmen noch nichts bemerken können.

Die Größe der untersuchten Larve betrug 0,96 mm. Ein Größenwachstum seit meinem Befund an den noch ungeborenen Larven war also noch nicht eingetreten; auch waren Reste eines früheren Atmungsapparates nicht zu finden.

Ähnliche Befunde über die Bildung der beiden Haupttracheenstämme beim 1. Stadium von Cephenomyia trompe hat Arvid M. Bergman[1]) gemacht. Die beiden Haupttracheen enden hier nach seinen Angaben 0,15 mm von dem hinteren Ende der neugeborenen Larve und sind ungefähr an dieser Stelle 0,01 mm voneinander entfernt. Bei 700facher Vergrößerung konnte Bergman beobachten, daß ihr hinterer Teil in einer Ausdehnung von 0,025 mm ein fein punktiertes Aussehen hat und daß er sich hierdurch von den Tracheen im übrigen unterscheidet, die beinahe vollständig durchsichtig sind und eine Andeutung von spiraligen Streifen zeigen.

Wie vollzieht sich nun der Luftaustausch bei den jungen Cephenomyia-Larven? — Sicher nicht — wie Scheiber annimmt — durch Tracheenkiemen, wie überhaupt noch nicht durch besondere Atmungsorgane, da diese funktionsfähig noch gar nicht vorhanden sind. Die Larven dürften ihren Sauerstoffbedarf durch reine Hautatmung decken, wie dies z. B. auch bei den Junglarven der parasitisch lebenden Hymenopteren der Fall ist. Die Öffnung der Stigmen und damit die Luftfüllung des Tracheensystems erfolgt erst gegen Ende des 1. und Beginn des 2. Stadiums. Von diesem Zeitpunkt an atmet die Larve amphipneustisch.

Auf diese Oberflächenatmung ist es wahrscheinlich auch zurückzuführen, daß das 1. Larvenstadium bei gefallenen Rehen stets nur in totem Zustand gefunden wird. Da mit dem Tode die Atmung des Wirtstieres aussetzt, die Larven also nicht mehr einem dauernden Luftstrom ausgesetzt sind, ersticken sie, während die Larven des 2. und 3. Stadiums bereits ein voll ausgebildetes, funktionsfähiges Tracheensystem besitzen. Dieses scheint mir eher der Grund für das rasche Sterben der im 1. Stadium befindlichen Larven zu sein als der vielfach angenommene von der Abnahme der Temperatur, der immerhin auch seine Rolle mitspielen mag.

Im Zusammenhang mit der Entwicklung der Atmungswege muß ich nunmehr noch auf eine Erscheinung hinweisen, über deren Ursachen man sich

[1]) Arvid M. Bergman: Über die Oestriden des Rentieres. Zeitschrift f. Infektionskrankheiten, parasitäre Krankheiten und Hygiene der Haustiere. Berlin 1920. 20. Bd. 2. und 3. Heft.

bis heute noch nicht im klaren ist. Bereits Brauer[1]) spricht von einem angeblichen Stillstandsstadium in der Entwicklung der Oestriden-Larven, das aber von anderer Seite bezweifelt wurde. So veröffentlicht Altum[2]) z. B. einen Brief von Wegener über die Rachenbremsen. In diesem Brief wird die Überwinterung der Larven im Reh als unwahrscheinlich hingestellt, da es sich nach Meinung des Autors nicht erklären läßt, weshalb die „Engerlinge" etwa fünf Monate ganz unentwickelt bleiben sollen, obwohl die Temperatur im Reh wenig von der Kälte des Winters beeinflußt wird.

Nach meiner Beobachtung machen nun die frisch abgelegten Larven im Reh tatsächlich eine Wachstumsruheperiode von der Zeit ihrer Ablage (Juli?, August, Anfang September) bis etwa zum Februar oder auch März des folgenden Jahres durch. Ich fand Anfang Oktober Larven, die durchschnittlich eine Länge von 0,90 mm maßen. Ende Februar des darauf folgenden Jahres messen Larven derselben Art ebenfalls nur durchschnittlich 0,90 bis 1,00 mm. Es zeigt sich also hier die erstaunliche Tatsache, daß die Larven bis zu ihrer ersten Häutung, das heißt vom Tage der Ablage über den ganzen Winter bis zum Wiedereintritt der warmen Jahreszeit, nicht oder doch nur ganz minimal wachsen. Dieses geringe Wachstum hängt nun nach meinen Befunden weniger mit der Temperatur der Außenwelt als vielmehr mit der Bildung des Atmungssystems zusammen.

Ende Februar findet man bei einzelnen wenigen Larven am Analende andeutungsweise kleine runde Punkte, die in der Bildung begriffenen Stigmenplatten. Erst wenn mit vollendeter Bildung des Stigmenapparates ein stärkerer Gasaustausch möglich ist, setzt ein überraschend schnelles Wachstum der Larven ein. Hat vorher die Wachstumsruheperiode ungefähr sechs Monate gedauert, so entwickelt sich die Larve jetzt innerhalb von zwei Monaten (März, April) über das 2. und 3. Stadium zur Reife. Die Bildung des Stigmenapparates ist dabei stets das Primäre, das Wachstum das Sekundäre.

6. Über das zweite und dritte Larvenstadium unserer Rachenbremsen

Über das 2. und 3. Larvenstadium sind wir, mit Ausnahme des 2. Stadiums von Cephenomyia ulrichi, dessen Beschreibung wir erst Arminius Bau verdanken, durch Brauers „Monographie der Oestriden" besser unterrichtet als über das 1. Stadium. Da Brauer aber das 2. Stadium sehr kurz und deshalb

[1]) Friedrich Brauer: Über das sogenannte Stillstandsstadium in der Entwicklung der Oestriden-Larven. Verhandl. d. k. k. zool.-botan. Gesellsch., Wien 1892, XLII. Bd.

[2]) Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, Berlin 1875, 7. Bd.

etwas oberflächlich behandelt, da er ferner nur 11 Segmente annimmt, während den Cephenomyia-Larven 12 Segmente zukommen, gebe ich im nachfolgenden noch einmal eine eingehendere und zu der Brauerschen Beschreibung ergänzende Behandlung des 2. Stadiums von Cephenomyia stimulator.

Dieses Larvenstadium fand ich zum ersten Mal am 28. März in einem eingegangenen Reh. Es fanden sich in den Atmungswegen dieses Rehs im ganzen nur drei Larven, von denen zwei Larven noch dem 1. Stadium angehörten, während die dritte Larve, die bereits bedeutend größer als die beiden andern war, bereits das 2. Stadium erreicht hatte. Die größte Larve des 1. Stadiums maß hier 2 mm in der Länge und 0,5 mm in der Breite. Die Larve des 2. Stadiums wies dagegen bereits eine Länge von 13 mm und eine größte Breite von 2,5 mm auf. Dies ist wohl auch ein Beweis dafür, wie rasch das Wachstum vor sich geht, sobald das Atmungssystem in Funktion getreten ist.

Den nächsten Befund des 2. Stadiums machte ich am 2. April. Ich fand hier neun Larven, die alle dem 2. Stadium angehörten. Das 1. Stadium habe ich in diesem Wirtstier nicht mehr angetroffen. Die Larven zeigten bei der Messung eine maximale Größe von 15 mm und eine maximale Breite von 4 mm. Die kleinste Larve maß 8 mm bei einer Breite von 1,5 mm.

Am 17. April fand ich in einem Wirtstier 34 Larven, von welchen eine dem 1. Stadium, 14 dem 2. Stadium und 17 bereits dem 3. Stadium angehörten. Von den Larven des 2. Stadiums habe ich hier eine Anzahl von Größenmessungen vorgenommen, die ich hier wiedergeben will.

	Länge	größte Breite
1.	13,0 mm	2 mm
2.	12,5 mm	3 mm
3.	12,0 mm	2,5 mm
4.	6,0 mm	1 mm
5.	6,5 mm	1,9 mm
6.	12,5 mm	2,8 mm
7.	6,2 mm	1,5 mm
8.	4,5 mm	1,2 mm

Die maximale Größe beträgt hier 13 mm, die maximale Breite 3 mm. Als geringste Größe maß ich 4,5 mm, als geringste Breite 1 mm.

Von dieser Zeit ab fand ich stets das 2. und 3. Stadium gemeinsam in einem Wirtstier vertreten bis zum 6. Mai, an welchem Tage ich unter 21 Larven noch vier zum 2. Stadium gehörige antraf. Vom 6. Mai ab fand ich nur noch das 3. Stadium, das in der Länge der Larven allerdings außerordentliche Größenunterschiede aufwies.

Die Bedornung der Larven des 2. Stadiums von Cephenomyia stimulator ist auf der Oberseite geringer als bei Larven des 1. Stadiums. Vom 4. bis 8. Segment bemerkt man am Vorderrande eines jeden Leibesringes einen Zwischenwulst, der bei den übrigen Segmenten fehlt. Ebenso ist auch nur bei diesen Segmenten auf dem caudalen Ende des Leibesringes, der bei den anderen Segmenten nackt ist, eine hintere Halbreihe von Dornen zu beobachten. In der nachfolgenden Aufstellung zeigt vom 4. bis 8. Segment die erste Zahl die Zahl der Dornenreihen auf dem Zwischenwulst an, die zweite Zahl die der Dornenreihen auf dem Segment; die letzte, mit „h" bezeichnete Zahl gibt die hintere Reihe am caudalen Ende des Segments an. Bei den übrigen Segmenten sind die Reihen einfach gezählt, da hier sowohl ein Zwischenwulst wie auch eine hintere Dornenreihe fehlt.

Segment	Anzahl der Dornenreihen auf der Oberseite:	
I	—	—
II	3	3
III	3	3
IV	2 + 2 + ½ h	2 + 2 + ½ h
V	2 + 3 + ½ h	2 + 3 + ½ h
VI	2 + 3 + ½ h	2 + 3 + ½ h
VII	2 + 3 + ½ h	2 + 3 + ½ h
VIII	2 + 3 + ½ h	2 + 2 + ½ h
IX	4	4
X	nackt	nackt
XI	nackt	3—4
XII	4	4

Die beiden hier behandelten Larven maßen in der Länge 15 mm und 14 mm, näherten sich also schon dem 3. Larvenstadium. Jüngere, eine Länge von 8 mm messende Larven zeigen in ihrer Bedornung einige Abweichungen. So fehlt meistens vom 4. bis 8. Segment die caudale Halbreihe. Auch verlaufen die Dornen hier teilweise unregelmäßiger. Die einzelnen Reihen gehen oft ineinander über. Auffällig ist noch, daß alle Dornen mit ihren Spitzen caudalwärts gerichtet sind, mit Ausnahme der Dornen des 12. Segments, die oralwärts gekrümmt sind. Das 10. Segment ist anscheinend stets nackt. Die Dornen vom 9., 11. und 12. Segment sind so hell gefärbt, daß sie sich kaum von der Chitinhaut abheben und daher schwer zu erkennen sind. Bei den übrigen Segmenten sind die Dornen stets dunkler als die Larve gefärbt, die eine hellbeingelbe Farbe aufweist.

Die Unterseite zeigt eine stärkere Bedornung. Hier ziehen sich von der Spitze des 1. Segmentes bis zur Basis der Mundhaken (Grenze zwischen

1. und 2. Segment) im Halbkreis zahlreiche Dornenreihen hin. Am 12. Segment stehen auf der Unterseite unregelmäßig zahlreiche kleine dornige Erhebungen, die sich in der Farbe nicht vom Körper abheben. Ihre Spitzen zeigen im Gegensatz zu den Dornen der Oberseite des 12. Segments caudalwärts, wie alle anderen Dornen auch. Nur die Dornen des Nachschiebers sind ebenfalls oralwärts gerichtet. Segment 3 bis 11 zeigen folgende Dornenreihen:

Segment:	Zahl der Dornenreihen auf der Unterseite			
bei Larve	a	b	c	d
III	5	3	3	3
IV	6	5	5	4—5
V	5	6	6	6
VI	7—8	7—8	6—7	8—9
VII	8	9	7	8
VIII	7—8	8—9	8	7
IX	7—8	7	8	8
X	7	8	7	8
XI	7	?	8	7

Da die Dornenreihen oft unregelmäßig ineinander überlaufen und so kein sicheres systematisches Bestimmungsmittel abgeben, da ferner die Größenunterschiede zwischen dem 2. und 3. Stadium an den Grenzen ineinander übergehen, müssen wir uns nach einem andern sicheren Unterscheidungsmittel zwischen dem 2. und 3. Stadium umsehen. Dieses finden wir in der Form der hinteren Stigmenplatten. Diese sind bei Larven des 2. Stadiums fast kreisrund, bei Larven des 3. Stadiums dagegen nierenförmig gekrümmt, wie es die Abbildungen zeigen[1]).

Larven des 2. Stadiums von Cephenomyia ulrichi fanden sich noch am 15. Mai. Sie weichen in der Bedornung von den Larven von Cephenomyia stimulator etwas ab. Nach Arminius Bau zeigt die Bedornung der Oberseite am Vorderende des 2. bis 4. Ringes je zwei Reihen Dornen, des 5. bis 9. Ringes zwei bis drei Reihen, des 10. Ringes eine Reihe und am Hinterende des 11. Ringes einige Dornenwarzen. Die Unterseite zeigt am 2. bis 11. Ring zwei bis drei Reihen Dornen. Die Stigmenplatten ähneln in ihrer äußeren Form den Stigmenplatten von Cephenomyia stimulator. Es ist anzunehmen, daß diese Form der hinteren Stigmenplatten charakteristisch für Larven des 2. Stadiums aller Rachenbremsenarten ist. Für das 2. Larvenstadium von Cephenomyia rufibarbis und Pharyngomyia picta fehlen uns nähere Beschreibungen.

[1]) S. Tafel 3, Abb. 7.

Das 3. Larvenstadium von Cephenomyia stimulator ist von Brauer eingehender behandelt worden. Ich kann mich daher hier ganz auf Ergänzungen beschränken. Dieses Larvenstadium traf ich das erste Mal am 17. April gemeinsam mit dem 1. und 2. Larvenstadium in einem Wirtstiere an. Die letzten Larven dieses Stadiums traf ich am 19. Juli an. Es handelte sich hier um 12 Larven, die vollkommen reif zur Verpuppung waren. Im Juli zeigen die Rehe nur noch sehr selten Rachenbremsenlarven; hauptsächlich findet man das 3. Stadium von Ende April über den ganzen Monat Mai bis etwa Mitte Juni. Von dieser Zeit an wird ihr Auftreten immer seltener.

Während die Larven des 1. und 2. Stadiums im allgemeinen eine hellbeingelbe Färbung zeigen, sind die Larven des 3. Stadiums anfangs hellbraun, um dann später kurz vor der Verpuppung dunkelbraun bis fast schwarz zu werden. Ausgenommen hiervon sind die frischgehäuteten Larven des 3. Stadiums, die dieselbe Färbung wie die Larven des 2. und 1. Stadiums zeigen. Ausnahmsweise können auch die Larven des 2. Stadiums bereits braun gefärbt sein. Jedoch ist dies sehr selten.

Die Larven des 2. und 3. Stadiums von Cephenomyia stimulator unterscheiden sich stark durch ihre Körperform. Während die erstere eine schlanke und im Querschnitt fast drehrunde Körperform aufweist, ist die Larve im 3. Stadium gedrungen, breit und von oben nach unten leicht abgeplattet.

In der Größe zeigen sich auffallend starke Unterschiede auch bei Larven in demselben Wirtstier. Ich maß hier in ein und demselben Wirtstier eine minimale Größe von 13 mm bei einer Breite von 4,9 mm und eine maximale Größe von 28 mm bei einer Breite von 8 mm. Die Gestalt der Larven ist leicht keulenförmig; am vorderen Ende ein wenig breiter als am hinteren Ende. Die stärkste Breite maß ich am 5. und 6. Ring, die geringste am 12. Segment. Auf der Oberseite des letzten Segmentes fand ich wiederum, wie beim 2. Stadium, die Dornen oralwärts gekrümmt, während sonst sämtliche Dornen caudal gerichtet sind, mit Ausnahme der Dornen auf dem sogenannten Nachschieber, auf den ich noch zu sprechen kommen werde[1]).

Sonderbarerweise ist diese entgegengerichtete Krümmung der Dornen auf der Oberseite des 12. Segments noch von keinem Autor erwähnt worden. Warum die Dornen hier diese Richtung aufweisen, ist nicht leicht ersichtlich. Man könnte annehmen, daß sie ein zu tiefes Eindringen der Larve in das Fleisch des Wirtes verhindern sollen, da ja am hinteren Ende die Stigmenplatten liegen, die immer einem freien Luftstrom ausgesetzt bleiben müssen. Da aber die Dornen der anderen Segmente einschließlich der Unterseite des 12. Seg-

[1]) S. Tafel 3, Abb. 8.

ments caudalwärts gerichtet sind, wäre eine Rückwärtsbewegung der Larve unmöglich, so daß sie in diesem Falle verloren wäre. Tatsächlich verunglücken auf diese Weise Larven häufig genug, wie ich im zweiten Teil meiner Arbeit noch nachweisen werde.

Auch die Dornen auf der Ventralseite des sogenannten Nachschiebers sind oralwärts gerichtet. Nach vielen vergeblichen Mühen ist es mir gelungen, die Funktion dieser Dornen aufzudecken. Sie hängt einmal wie vielleicht auch die Stellung der Dornen auf der Oberseite des 12. Segments mit der Bewegung zusammen. Mit den Dornenhaken des „Nachschiebers" wie vielleicht auch mit den Dornen auf der Oberseite des 12. Segments verankert sich die Larve bei der Fortbewegung in den weichen Häuten, die die von ihr bewohnten Höhlen des Wirtes bekleiden. Nunmehr folgt eine Streckung des Körpers. Bei der auf diese folgenden Zusammenziehung des Körpers, die sich wellenartig von Segment zu Segment fortpflanzt, verhindern die mit ihren Spitzen caudalwärts gerichteten Dornen der Segmente ein Rückwärtsgleiten der Larve. Unterstützt werden sie in dieser Aufgabe noch von den starken Mundhaken. Der „Nachschieber" wird hierbei ebenso wie die Dornen der Oberseite des letzten Segments (?) aus seiner Verankerung gelöst und gehoben. Die Bezeichnung „Nachschieber" dürfte hier also irreführend sein; wie aus der Stellung seiner Dornen hervorgeht, ist er hierzu nicht zu gebrauchen.

Dieser sogenannte Nachschieber hat noch eine zweite Aufgabe im Leben der Larve zu erfüllen. Er dient auch zur Verschließung der Stigmenplatten. Setzt man z. B. lebende Larven des 3. Stadiums (Larven des 2. Stadiums dürften sich ähnlich verhalten) in eine Glasschale und bläst Tabaksrauch hinein, so ziehen sich die Larven zunächst etwas zusammen. Dann werden die Wälle zu beiden Seiten der Stigmengrube etwas nach innen gestülpt. Der „Nachschieber" legt sich, nach oben geschlagen, in die Grube und verschließt sie vollständig. Die Dornen an der Spitze des „Nachschiebers", die solange oralwärts gerichtet waren, sind nunmehr caudalwärts gerichtet. Sie dienen jetzt zum Festhalten des „Nachschiebers" in seiner neuen Lage.

Die Larven des 3. Stadiums zeigen im Gegensatz zu den Larven des 1. und auch des 2. Stadiums eine größere Lebenszähigkeit. Hierbei scheint frische, unverdorbene Luft eine der wesentlichsten Bedingungen zu sein. Geht ein Reh zugrunde, so versuchen diese Larven stets, das Wirtstier zu verlassen. Gelingt ihnen dies nicht oder werden sie gezwungen, im toten Wirtskörper zu bleiben, so sterben sie innerhalb kürzester Frist. Werden sie dagegen aus den toten Geweben entfernt und an die frische Luft gebracht, so gelingt es, sie zwei bis drei Tage lebend zu erhalten.

Die aus dem Wirtskörper genommenen Larven sind außerordentlich lebhaft, besonders wenn die Außentemperatur hoch ist. Nach einiger Zeit ermatten sie allerdings mehr und mehr, bis sie zuletzt nur ganz geringe Lebensäußerungen zeigen. Sie gehen infolge Nahrungsmangels zugrunde. Bei Larven, die dicht vor der Verpuppung stehen, gelingt es, sie zur Verpuppung zu bringen. Auch entwickeln sich aus diesen Puppen Fliegen. Larven, die noch nicht die volle Reife erlangt haben, schreiten unter Umständen auch zur Verpuppung. Eine Fliege ergeben diese Puppen nicht.

Der künstlichen Züchtung der Cephenomyia-Larven, durch die wohl noch manche herrschende Unklarheit in der Entwicklung dieser Larven — und deren gibt es viele — ihre Aufklärung finden würde, stellen sich so große Schwierigkeiten entgegen, daß sie bisher noch nicht geglückt ist. Die vorzeitig dem Wirte entnommene Larve geht fast immer zugrunde. Nur bei einer den Rachenbremsen verwandten Art, der Nashornmagenbremse, gelang es nach Arminius Bau Yngve Sjöstedt[1]), eine reife Larve zur Entwicklung zu bringen. Hierdurch konnte die Identität der Gattungen Gyrostigma Brauer und Spathicera Corti bewiesen werden.

Carl Frings[2]) schlägt vor, vorzeitig dem Wirtstier entnommene Larven auf mit Gelatine- oder Eiweißlösung oder einer anderen Nährflüssigkeit getränkten Zeugstücken in Glasgefäßen in Thermostaten zur Entwicklung zu bringen. Gräfin Linden[3]) will dagegen den Versuch auf sterilen bluthaltigen Nährböden (Blutagar) durchgeführt sehen.

Ich erwähne diese Vorschläge, da die Züchtung von Amöben ja schon gelungen ist, wenn ihnen ihre natürliche Nahrung, die auf künstlichem Nährboden durch Hefekultur dargestellt ist, geboten wurde. Ob dies aber bei Cephenomyia gelingt, erscheint mir doch sehr zweifelhaft. Die große Wirtstreue der Cephenomyia-Arten weist darauf hin, daß ihre Larven nur unter ganz bestimmten Bedingungen existieren können. Larven, die irrtümlich bei Rindern und Ziegen abgelegt wurden, kamen nicht zur Entwicklung. Neben der Ernährung dürfte dann auch noch die Versorgung der Larven mit Atemluft eine gewisse Schwierigkeit bereiten, da die Larven in den Nasengängen ihrer Wirte einem dauernden Luftstrom ausgesetzt sind. Dazu ist noch zu bemerken, daß eben diese Wirte ja nicht nur Sauerstoff einatmen, sondern auch Kohlensäure wieder ausatmen; die Larven werden also beiden Gasen ausgesetzt. Erst durch die allerdings viel Zeit raubende Arbeit und Beobachtung in der

[1]) Arminius Bau: Centralblatt f. Bakt. Abt. I, Bd. 48, 1908, S. 164/165.

[2]) Carl Frings: Sitzungsberichte d. Niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilkunde. Bonn 1908, S. 27.

[3]) Gräfin Maria von Linden: Daselbst S. 28.

freien Natur, verbunden mit Untersuchungen im Laboratorium, kann sich vielleicht später einmal die Möglichkeit ergeben, daß auch Zuchtversuche mit einiger Aussicht auf Erfolg durchgeführt werden können.

7. Über das Puppenstadium unserer Rachenbremsen

Bei den dem Fallwild entnommenen, noch lebenden Larven des 3. Stadiums von Cephenomyia stimulator, die durch ihre dunkelbraune bis schwarze Färbung die Reife zur Verpuppung anzeigten, gelang es mir fast ausnahmslos, Puppen zu ziehen. Ich brachte diese Larven in einem Glasaquarium auf angefeuchtete Gartenerde und altes, vorjähriges Laub. Die Verwandlung der Larve zur Tonnenpuppe verläuft verhältnismäßig rasch. Nach anfänglichem lebhaften Umherirren beginnt die Larve, sich unter Erdbrocken oder Laubblätter zu schieben; bei lockerer Erde beobachtete ich auch ein aktives leichtes, oberflächliches Einwühlen. Der Übergang der Larvenhaut in die Puppenschale erfolgte nun innerhalb einiger Stunden; im Höchstfalle dauerte er einen Tag. Da bei der Verpuppung die Larvenhaut nicht abgestreift wird, erscheint die Tonnenpuppe fast nur als verkürzte Larve, bei der die Unebenheiten — vor allem die seitlichen Höcker — durch die Kontraktion besonders stark hervortreten. Die hinteren Stigmen werden durch Einziehung der Stigmenhöhle sowie durch Herabschlagen und Schrumpfen der oberen seitlichen Lippen und des Nachschiebers in einer mehr oder weniger engen Spalte versteckt. Die Kontraktion der Larve während der Verpuppung ist sehr stark. Ich gebe im nachfolgenden die Maße der reifen Larven und der aus diesen gezogenen Puppen an:

	Länge	größte Breite
Larve a:	29 mm	9 mm
Puppe a:	20 mm	12 mm
Larve b:	28 mm	8 mm
Puppe b:	19 mm	10,5 mm
Larve c:	27 mm	8 mm
Puppe c:	16 mm	10 mm
Larve d:	28 mm	9 mm
Puppe d:	17 mm	10 mm

Interessant ist, daß auch weniger reife Larven — darunter oft ganz hellgefärbte — zur Verpuppung schreiten, wenn sie vorzeitig dem Wirtstier entnommen werden. Jedoch scheint nur die Haut bei diesen Larven zur Verpuppung reif zu sein, denn es bildet sich bei ihnen wohl die Puppenschale, aber nicht die Puppe. Aus diesem Grunde können sich aus diesen Tonnen

auch niemals Fliegen entwickeln. Es bildet sich vielmehr nach einigen Tagen ein Schimmelansatz. Öffnet man dann die Puppen, so findet sich innen ein grauweißer Pilzfilz, der anscheinend durch die Stigmenöffnungen in das Innere der Puppe gedrungen ist. Bei hellgefärbten Larven bildet sich die Puppenschale, ohne daß sie erhärtet.

Die Geschlechter lassen sich äußerlich im Puppenstadium noch nicht unterscheiden, nur sind weibliche und männliche Puppen nach Arvid Bergman — wenigstens gilt dies für Cephenomyia trompe — in der Größe etwas verschieden. Die Weibchenpuppen sind etwas größer. Arvid Bergman maß hier:

	Länge der Puppe ohne Deckel	Breite	Dicke
♂	15,2 mm	8,7 mm	7,8 mm
♀	15,5 mm	8,8 mm	7,85 mm

Kurz vor dem Ausschlüpfen der Imago wird am Kopfende der vordere Teil in Form von zwei Deckeln, einem dorsalen und einem ventralen, abgesprengt. Der Deckel bleibt meist an einer schmalen Stelle mit der übrigen Puppenhülle verbunden. Zuweilen löst sich auch nur einer der Deckel.

Die verpuppungsreifen Larven der Cephenomyia-Arten werden von ihren Wirtstieren ausgenießt. Arvid Bergman hat hierbei bei der Rachenbremse des Rentieres Cephenomyia trompe festgestellt, daß dies häufiger am Tage als in der Nacht vor sich geht. Von 21 Larven verließen nur 3 das Wirtstier in der Nacht, alle übrigen am Tage.

Dies läßt sich vielleicht so erklären, daß die Larven der Rachenbremse, wenn sie ihre volle Entwicklung erreicht haben, vom Rachen aus aktiv in die Nasenhöhle kriechen. Und zwar richten sie sich bei dieser Wanderung nach dem Lichtschein in den Eingängen der Nüstern, den sie vielleicht mit Hilfe der Ocellen ihrer Fühler wahrnehmen. Dieses Kriechen muß auf die Schleimhaut im höchsten Grade reizend wirken und Niesen hervorrufen oder das Wirtstier veranlassen, zu schnauben, so daß die Larve herausbefördert wird. In der Nacht, wo dieser Lichtschein fehlt, verhalten sich die Larven ruhig.

Die Fliege verläßt nach Bergmans Beobachtung im allgemeinen die Puppenschale des Morgens oder in den Vormittagsstunden.

Bemerkenswert ist es, daß Puppen hin und wieder auch im Wirtstier vorgefunden werden. Friedrich Brauer gibt an, daß die Tonnenpuppe von Cephenomyia ulrichi, die ihm von Oberförster Ulrich zugestellt wurde, sich merkwürdigerweise in der Nasenhöhle eines alten, verendeten weiblichen Elches vorfand. Auf einen ähnlichen Befund ist wohl auch die Annahme Wegeners[1])

[1]) Mitgeteilt von Altum in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, Berlin 1875, 7. Bd., S. 150/153.

zurückzuführen, daß die Verpuppung im Rehe selbst stattfindet, „da eine glatte Puppe leicht herausfallen und leicht ausgehustet werden kann".

Dies sind die beiden einzigen Fälle einer Verpuppung von Cephenomyia-Larven im Wirtstier, die meines Wissens in der Literatur bekannt geworden sind. Weder A. Möschler, dem wir viele wertvolle Angaben über die Lebensweise der Elchrachenbremse verdanken, noch Arminius Bau ist ein derartiger Fall vorgekommen. Auch Arvid Bergman weiß von einer Verpuppung innerhalb der Nasen- und Rachenhöhlen des Wirtstieres nicht zu berichten.

Dagegen fand ich im Sommer 1934 zweimal je eine Puppe in einem gefallenen Reh. Es ist hier wohl anzunehmen, daß die Larve durch den vorzeitigen Tod des Wirtes nicht mehr genügend Lebenskräfte besaß, um das Wirtstier zu verlassen. Es wird sich hier um jene Larven handeln, die — durch Nahrungsmangel gezwungen — sich vorzeitig verpuppen.

Diese Beobachtungen gehören sicher zu den seltensten Ausnahmeerscheinungen. Naturgemäß verlassen die reifen Larven das Wirtstier und verpuppen sich in der Erde oder an anderen geschützten Plätzen. Daß die Cephenomyia-Larven vor ihrer Verpuppung das Wirtstier aktiv verlassen, geht wohl auch aus der Beobachtung hervor, daß Puppen, die an Fütterungen unseres Wildes ausgehustet worden sind, sich hier nicht wahllos verstreut finden, sondern besonders an Pfählen und Brettern leicht eingegraben gefunden werden. Die Stellen liegen oft so, daß die Puppen niemals durch Bewegungen des Wirtstieres dorthin geschleudert worden sein können.

Die Puppen unserer verschiedenen Cephenomyia-Arten, soweit sie bisher bekannt, sehen sich einander so ähnlich, daß sie kaum voneinander zu unterscheiden sind, es sei denn in der Größe. Die Puppe von Cephenomyia stimulator bewegt sich in ihrer Länge zwischen 16 und 20 mm, in ihrer größten Breite zwischen 10 und 12 mm. Bei Cephenomyia rufibarbis ist die Puppe 18 bis 20 mm lang und etwa 10 mm breit. Bei Cephenomyia ulrichi mißt Brauer eine Länge von 23 mm und eine Breite von 10 mm, Arminius Bau eine Länge von 22 mm; die Breite stimmt mit der von Brauer gemessenen überein. Beiden Autoren stand für die Messung nur je eine Puppe zur Verfügung. A. Möschler[1]) gibt die Länge der Elchrachenbremsenpuppe mit 21 mm und die Breite mit 10 mm an. Für Cephenomyia picta wird von Brauer die Länge der Tonne mit 18 mm und die Breite mit 9 mm angegeben. Bei der Puppe von Cephenomyia trompe endlich maß Arvid Bergman eine Puppenlänge von durchschnittlich 18,3 mm und eine durchschnittliche Breite von 8,8 mm.

[1]) A. Möschler: Beobachtungen über die Lebensweise und die Schädlichkeit der Elchrachenbremse, Cephenomyia Ulrichii Brauer, auf der Kurischen Nehrung. Zeitschrift für Parasitenkunde, 7. Bd., 5. Heft. Berlin 1935.

Die Puppenruhe beträgt nach Zuchtversuchen für:

Cephenomyia ulrichi: 3 Wochen (A. Möschler)
Cephenomyia rufibarbis: 21 bis 30 Tage (Brauer)
Pharyngomyia picta: 30 bis 40 Tage (Brauer)
Cephenomyia trompe: 16 bis 23 Tage (Bergman).

Sie ist sehr stark von der Witterung abhängig. Warmes Wetter beschleunigt die Entwicklung, während kaltes sie verzögert.

8. Bestimmungstabellen für die in Europa vorkommenden Rachenbremsen-Arten

A. Genus Cephenomyia Latreille

Allgemeines: Die stark behaarten Fliegen, die wegen ihres hummelähnlichen Aussehens in Jägerkreisen oft treffend „Hummelfliegen" genannt werden, sind auf Tafel 5 zur Erleichterung der Bestimmung dargestellt. Es sind dies ziemlich große Arten (die Maße sind bei der Charakteristik der einzelnen Fliegen angegeben) mit kugligen Körperabschnitten. Der Kopf ist etwas breiter als der Thorax, der aber infolge der Behaarung breiter erscheint. Die Mundteile werden von einem dichten Bart verdeckt. Die dreigliedrigen Fühler sind kurz und unscheinbar. Der kurze Rüssel besitzt eine kleine, zweiklappige Saugscheibe. Auf den Flügeln[1]) ist eine Spitzenquerader vorhanden. Die hintere Querader ist von der Spitzenquerader etwas entfernt. Der letzte Ring des Hinterleibes ist sehr groß und halbkreisförmig. Die Weibchen sind lebendgebärend.

a) Cephenomyia stimulator: Bart gelblich bis ins Weiße spielend. Rückenteil bis zur Naht gelblich, hinter der Naht schwarz. Brustteil gelblich behaart. Hinterleib gelbhaarig bis fuchsrot. Wirt: Reh. Länge rd. 14 mm.

b) Cephenomyia rufibarbis: Bart fuchsrot. Rückenteil vor der Naht olivenbraun, hinter der Naht schwarz. Hinterleib am Grunde gelblich, in der Mitte schwarz. Analende greis-weißlich gefärbt. Wirt: Rothirsch. Länge rd. 15 mm.

c) Cephenomyia ulrichi: Bart gelblichgrau. Rückenteil vor der Naht gelblich, hinter der Naht schwarz. Die weiße Behaarung am Analende noch stärker hervortretend als bei Ceph. rufibarbis, mit der die Fliege viel Ähnlichkeit hat. Wirt: Elch. Länge: 16 bis 17 mm.

d) Cephenomyia trompe: Rückenteil bis zur Quernaht schmutziggelb, Brustseiten und Unterseite gelbgreis gefärbt. Hinterleib gelb und schwarz

[1]) S. Tafel 4, Abb. 10 und 11.

gemischt haarig. Am 2. Ring eine schmale Querbinde von gelbgreisen Haaren; Querbinde in der Mitte durchbrochen. Analende weißlich oder fuchsig gelbgreis gesäumt. Wirt: Rentier. Länge 14 bis 15 mm.

B. Genus Pharyngomyia Schiner

Pharyngomyia picta, die einzige hier in Frage kommende Fliege, unterscheidet sich von den Cephenomyien vor allem dadurch, daß sie nur schwach behaart ist. Ihre Körperfarbe ist überwiegend silberscheckig. Das Flügelgeäder ist dem von Cephenomyia sehr ähnlich. Der letzte Ring des Hinterleibes ist sehr klein. Wirt: Rothirsch. Länge: 13 bis 14 mm.

9. Die Larven des dritten Stadiums von Genus Cephenomyia Latreille und Genus Pharyngomyia Schiner[1])

Allgemeines: Die Larven sind keulenförmig, vorn etwas breiter als hinten. Die Oberseite ist gewölbt, Unterseite dagegen flach. 12 Segmente. Fühler stumpf kegelförmig. Deutlich erkennbare Mundhaken (klauenförmig). Stigmen im letzten Ring freiliegend, Vorderstigmen klein, deutlich.

a) Cephenomyia stimulator: Hintere Stigmenplatten gerade gestellt, oben und unten gleich weit voneinander entfernt. Form breit nierenförmig. Bedornung der Oberseite des 6. Segments (5. Segment Brauers und der älteren Autoren): Zwischenwulst 2 Dornenreihen, dahinter 3 Dornenreihen. Fühler an der Basis zusammenstehend. Länge der Larve 13 bis 30 mm; Breite am 6. Ring 4,9 bis 8 mm. Wirt: Reh.

b) Cephenomyia rufibarbis: Hintere Stigmenplatte breit sichelförmig, schief gestellt, ventralwärts stark divergierend. Bedornung der Oberseite des 6. Segments: Zwischenwulst eine Reihe Dornen, dahinter 3 Reihen Dornen. Fühler an der Basis zusammenstehend. Länge: 24 bis 40 mm, Breite am 6. Ring 5 bis 8 mm. Wirt: Rothirsch.

c) Cephenomyia ulrichi: Hintere Stigmenplatte halbmondförmig mit abgerundeten Hörnern. Oben und unten gleich weit voneinander entfernt. Bedornung am 6. Segment: Zwischenwulst eine unregelmäßige Querreihe größerer Dornenwarzen. Selten am Zwischenwulst eine alternierende 2. Reihe seitlich angedeutet. Hinter dem Zwischenwulst in der Mitte eine kleine nackte Stelle und drei Querreihen von Dornenwarzen. Fühler an der Basis zusammenstehend. Länge: 16 bis 40 mm, Breite am 6. Ring 5 bis 9 mm. Wirt: Elch.

[1]) Von der Aufstellung einer Bestimmungstabelle für die Larven des 1. und 2. Stadiums muß ich absehen, da eine solche erst dann möglich ist, wenn die Larven der fünf Arten erneut verglichen werden können.

d) Cephenomyia trompe: Hintere Stigmenplatte an den Rändern ziemlich wellig. Bedornung ähnlich der von Ceph. ulrichi. Wirt: Rentier.

e) Cephenomyia multispinosa: Nur als Larve bekannt. Hintere Stigmenplatten breit nierenförmig, ventralwärts so stark divergierend, daß sich fast die oberen schmalen Seiten gegenüberstehen. Bedornung an der Oberseite des 6. Segments ziemlich regellos; das Segment ist fast in seiner ganzen Breite sehr stark bedornt. Länge der bisher bekannten Larven 19 bis 24 mm, Breite am 6. Ring 9 mm. Wirt: Damwild.

f) Pharyngomyia picta: An der Basis breit getrennte Fühler. Hintere Stigmenplatten breit sichelförmig, ventralwärts sehr stark divergierend. Bedornung der Oberseite des 6. Segments: Zwischenwulst 2 Reihen Dornenwarzen, dahinter eine nackte Stelle, auf welche quer über den ganzen Vorderrand 3 Reihen Dornenwarzen folgen. 10. Ring vorn ganz nackt oder nur eine unregelmäßige Querreihe von Dornen. Länge bis 30 mm, Breite am 6. Ring etwa 8 mm. Wirt: Rothirsch.

Zweiter Teil

Über die pathogenen Einflüsse der Rachenbremsenlarven auf ihre Wirtstiere

1. Allgemeine Betrachtungen über die wirtschaftliche Schädlichkeit der Rachenbremsenlarven

Die Klärung der Frage, ob die Rachenbremse wirklich so schädlich ist, wie in Jägerkreisen allgemein angenommen wird, ist deshalb von so großer Wichtigkeit, weil man einem Schädling von wirtschaftlicher Bedeutung mehr Beachtung schenken wird und mehr auf Bekämpfungsmaßnahmen sinnen wird, als dies bisher getan worden ist. Von berufener Seite ist mir hin und wieder vorgehalten worden, daß ein Befall von Rachenbremsenlarven in den seltensten Fällen für das Eingehen des Wildes verantwortlich gemacht werden kann. Selbst in der Literatur findet man diese Ansicht vertreten, während andere Forscher dagegen selbst von großen Rachenbremsen-Epidemien zu berichten wissen.

So gibt uns Altum[1]) einen Bericht über eine außergewöhnlich starke, durch Rehrachenbremsenlarven verursachte Epizootie, der in den Jahren 1868 bis 1872 fast der gesamte Rehbestand eines zwischen Ruhr und Möhne in Westfalen gelegenen Reviers zum Opfer fiel. Forstmeister Hoffmann-Bonn berichtet, daß ihm in einem Winter allein 65 Stück Rotwild an Rachenbremsen eingegangen sind. Und selbst noch in jüngster Zeit wird uns von einer seuchenartig auftretenden Rachenbremsenplage aus Baden berichtet[2]). Der Jägerverein Bruchsal hatte in seinem Bezirk ein großes Rehsterben festgestellt. Allein in der Lußhard wurde der Abgang innerhalb von zwei Jahren auf 250 Stück geschätzt. Von wissenschaftlicher Seite wurde als Ursache dieses Rehsterbens Lungenwurmseuche in Verbindung mit Rachenbremsen festgestellt. Interessant ist hier besonders das Zusammenwirken von Lungenwurm und Rachen-

[1]) Altum: Rachenbremsen. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 7. Bd., Berlin 1875.

[2]) Referat von E. Lutz: Dtsch. Jäger-Zeitung Nr. 42, Bd. 97 (49. Jahrgang).

bremse, ein Umstand, der durchaus nicht auf Zufall beruht, wie ich später noch zu beweisen versuchen werde. Für das Eingehen von Elchen an Rachenbremsenlarven finden wir Belege bei A. Möschler. Von der wirtschaftlich schädlichen Einwirkung der Rachenbremse auf die Rentierzucht weiß Arvid Bergman zu berichten.

Mehr noch als diese Berichte, die sich mit Ausnahme der beiden letztgenannten Gewährsleute auf seuchenartig auftretende Rachenbremsenschäden beziehen, sagt uns eine Aufstellung der in den Jahren 1905 bis 1910 in ostpreußischen Revieren verendeten Rehe. Ich verdanke diese Aufstellung der Güte von Frau Prof. Dr. Gräfin Maria von Linden, auf deren Veranlassung am 1. September 1910 eine Rundfrage an die einzelnen staatlichen Oberförstereien durch das Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten stattfand. Ich gebe diese Liste hier für die Regierungsbezirke Königsberg, Gumbinnen, Allenstein und Marienwerder wieder. Sie bezieht sich nur auf Rehwild. Rotwild und Elchwild sind darin nicht berücksichtigt.

	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Reg.-Bez. Königsberg.						
Oberförsterei:						
Quittainen	8	5	6	80	2	2
Reichertswalde	15	120	18	9	5	2
Prökelwitz	14	15	24	10	59	7
Simnau	161	46	119	37	67	25
Reg.-Bez. Gumbinnen.						
Oberförsterei:						
Rominten	19	32	15	9	7	10
Goldap	5	20	13	6	12	.
Skallischen	50	6	66	18	9	3
Kranichbruch	37	9	22	33	21	14
Astrawischken	21	28	48	24	11	22
Tawellningken	99	44	22	51	171	104
Ibenhorst	20	24	21	42	63	13
Reg.-Bez. Allenstein.						
Oberförsterei:						
Kaltenhorn	8	3	1	8	14	7
Reg.-Bez. Marienwerder.						
Oberförsterei:						
Lautenberg	9	24	36	14	—	5
Schüttenwalde	—	—	2	65	—	2
Pflastermühl	4	3	—	5	8	3

Diese Zahlen, so hoch sie erscheinen mögen, sind doch noch sämtlich niedrig gegriffen, da sie nur die aufgefundenen Rehe angeben. In Wirklichkeit dürfte die Zahl der jährlich eingehenden Rehe erheblich größer sein. So fügt z. B.

die Oberförsterei Kaltenhorn ihrem Bericht folgende Anmerkung bei: „Es gehen in jedem Frühjahr rd. 20 bis 30 Rehe ein, die wegen der großen Dickungen und Wacholderunterwuchses nicht gefunden werden und von Raubzeug und Sauen schnell aufgeräumt werden." Die erläuternden Berichte geben immer wieder an, daß die Hauptabgangszeit in die Monate März, April, Mai, Juni fallen, also in die Zeit, in der die Rachenbremsenlarve infolge ihres starken Wachstums allein schädlich wirkt. Gleichzeitig findet sich hier neben Verdauungsstörungen auch die Rachenbremse direkt als Todesursache angegeben.

Es liegt mir ferner noch eine Zusammenstellung der in den Forstinspektionen des Regierungsbezirks Aachen vom 1. April 1899 bis 1. April 1908 verendeten Rehe vor. Sie ist besonders aufschlußreich, da sie nicht nur die Gesamtzahl der in dieser Zeit gefallenen Rehe angibt, sondern auch ihre Verteilung auf die verschiedenen Monate des Jahres.

I. Forstinspektion	1905	1906	1907	1908
Aachen-Montjoie	16	130	34	38

Davon entfallen auf die Monate

April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März
102	53	8	2	6	2	5	14	6	12	19	23

II. Forstinspektion	1905	1906	1907	1908
Aachen-Schleiden	19	66	22	20

Auf die verschiedenen Monate entfallen:

April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März
53	69	35	14	10	5	5	8	12	11	10	12

III. Forstinspektion	1905	1906	1907	1908
Aachen-Aachen	60	205	57	59

Auf die verschiedenen Monate entfallen:

April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März
169	132	50	18	17	12	12	25	24	30	39	48

Auch diese Aufstellung zeigt, daß die Hauptabgangszeit der Rehe in die Monate Februar, März, April, Mai, Juni fällt, also in die Zeit, in der die Rachenbremse dem Wilde gefährlich wird. Der Schaden, den die Rachenbremse in Verbindung mit Lungenwurm und Magenwurm unserem Wilde zufügt, ist enorm. Ganz abgesehen von den ethischen Werten, die dem deutschen Volke durch diese Schmarotzer verlorengehen und auch nicht allzu gering angeschlagen werden sollten, erleidet die deutsche Volkswirtschaft nicht unbeträchtliche Einbußen. Nicht schädlich sind die Larven nur, wenn sie vereinzelt auf der Schleimhaut ihres Wirtes festsitzen und die pathogenen Veränderungen,

die sie hervorrufen, nur geringfügig sind. Meist ist dies aber nicht der Fall, da, wie wir später sehen werden, die Rachenbremsenlarven besondere Lieblingssitze im Wirtskörper haben, an welchen sie sich zusammenballen. Diese Zusammenballung an diesen Lieblingssitzen — vor allem Kehlkopf und Rachentaschen — gefährdet aber die Gesundheit des Wirts in höchstem Maße.

Nicht immer verläuft die Rachenbremsenkrankheit tödlich. Ist der Wirt stark und in einem guten Ernährungszustand, so wird er die Krankheit überstehen können, da sie ja nur periodisch auftritt und mit Verlassen der Larven des Wirtskörpers aufhört, vorausgesetzt, daß die Larven nicht in Massen auftreten und auch die pathogenen Zerstörungen nur gering sind. Stets wird aber eine starke Schädigung des Wirtes zu beobachten sein. Die Larven beunruhigen das Wirtstier stark, so daß es nirgends Ruhe findet. Dazu kommt, daß die in der Rachenhöhle versammelten Larven und die eventuell durch sie verursachten Entzündungen und Schwellungen der Schleimhaut das Schlucken sehr stark erschweren. Hierauf ist es zurückzuführen, daß Wild, das man in der Rachenbremsenzeit oder auch nach überstandener Krankheit schießt, im Gewicht enorm abgekommen ist. Wie stark der Gewichtsverlust sein kann, mag folgendes Bild erhellen. In der Oberförsterei Grumsin (Schorfheide) wurden von dem Hilfsförster Brüning im August 1934 10 Böcke geschossen, die durchschnittlich ein Gewicht von 11 bis 16 Pfund aufwiesen. Das Normalgewicht der Böcke beträgt in dieser Gegend 25 bis 30 Pfund. Sämtliche Böcke hatten Rachenbremsen, einige auch Lungenwürmer.

Die Rachenbremsenfliege selbst wird ebenfalls schädlich durch dauernde Beunruhigung des Wildes. In sehr eingehender Weise schildert Arvid Bergman in seiner hier von mir mehrfach erwähnten Arbeit über die Oestriden des Rentiers, wie sich die Rentierherden von morgens bis abends während der Flugzeit der Rachenbremse dauernd auf der Flucht vor dieser sowie vor der Dasselfliege befinden, so daß sie kaum zum Äsen kommen. Es ist eigenartig, daß das Wild diese Fliegen genau zu kennen scheint, obwohl sie weder Blut saugen wie die Tabaniden noch — dies gilt vor allem von der Dasselfliege — dem befallenen Reh einen zunächst fühlbaren Schmerz zufügen. Auf diesen Umstand ist es wohl auch zurückzuführen, daß neuerdings soviel Autoren das sogenannte „Biesen" der Rinder auf Tabaniden und nicht auf Dasselfliegen beziehen. Daß das Wild trotzdem die Fliegen genau kennt oder — richtiger gesagt — von den Angriffen dieser Fliegen beirrt wird, zeigt deutlich ihr Benehmen. Arvid Bergman gibt hierzu folgende Erklärung, die meiner Ansicht viel für sich hat: „Die Oedemagena-Weibchen nähern sich den Rentieren und führen ihre delikate Arbeit mit großer Vorsicht und Hartnäckigkeit aus, was offenbar höchst irritierend wirkt. Eine Tabanide greift plumper an und ver-

ursacht Schmerz, wenn sie Blut saugt, was leichter ertragen werden zu können scheint. Das Benehmen des Rentieres und auch des Rindviehs, wenn die Rentierbremse sie verfolgt, läßt sich leichter aus ihrer Kitzlichkeit erklären; eine Wirkung des Instinktes braucht man nicht anzunehmen." ..... „Die Rentiere dürften zuweilen die Fliegen — ich spreche von beiden Arten — sehen, wenn sie in der Nähe sind, aber sie sehen sich selten nach ihnen um. Sie pflegen statt dessen bei solchen Gelegenheiten mit gesenktem Kopf und starrem Blick dazustehen, als erwarteten sie etwas. Wenn nun eine Oedemagena einen Körperteil berührt, zuckt es in der Haut dort, und das Rentier wirft den Kopf nach dieser Seite oder stößt mit dem Bein, das zunächst ist, aus. Die Bewegungen kommen so augenblicklich und auf eine solche Weise, daß sie reflektorisch sein müssen. Offenbar faßt das Rentier die Anwesenheit der Oestriden hauptsächlich mit dem Gefühl auf."

Dem Menschen sowohl wie unsern Haustieren wird wenigstens in unsern Breiten die Rachenbremse nicht gefährlich. Sehr bemerkenswert sind die Eierlegeinstinkte dieser Fliege, die sie ihre Larven nicht nur in die Nüstern der Wirte spritzen lassen, sondern mittels derer sie auch stets ein ganz bestimmtes Wirtstier aufsuchen. Fälle, daß die Larven oder Eier bei anderen Tieren oder gar beim Menschen abgelegt werden, wie dies zum Beispiel die Dasselfliege mitunter tut, sind bei der Gattung Cephenomyia nicht bekannt. Dagegen soll die in ihrer Lebensweise unsern Wildrachenbremsen ähnliche Rachenbremse des Pferdes Rhinoestrus purpureus auch den Menschen angreifen. Sie versucht dabei, dem von ihr angefallenen Menschen ihre Eier ins Gesicht, speziell ins Auge zu spritzen, wodurch dieser eventuell sein Augenlicht einbüßt. Bei Nomadenstämmen, besonders den Kirgisen, die große Pferdeherden halten, sollen derartige Fälle nicht selten sein. Ein erheblicher Prozentsatz der schweren Augenkrankheiten bei diesen Völkern wird auf die Gegenwart von Oestridenlarven zurückgeführt.

Ein einziger Fall ist bisher bekannt, daß auch ein Vertreter der Gattung Cephenomyia den Menschen befallen hat. In der amerikanischen Zeitschrift „Insect Life" (Vol. 2, p. 116, 1889) findet sich unter „Extracts from Correspondence" ein Briefauszug nebst dem Bericht einer wissenschaftlichen Bestimmung der in einem Menschen gefundenen Parasiten. Da dieser Fall in unserer Literatur allgemein unbekannt ist, er wohl auch bisher einzigartig dasteht und für den Verlauf der durch Rachenbremsenlarven verursachten Krankheit aufschlußreich sein kann, gebe ich ihn hier im Wortlaut wieder:

„Larvae of Cephenomyia in a Man's Head. I was called to see a case to-day, who had just come from Swarthout Canon, 30 miles from here, the messenger stating that his father had Screw Worms in his nose and

wanted me to get them out. I found the patient at the home of his son, in bed. His name is E. P. Fowler, 61; occupation, a carpenter; native of New York; raised in Ohio. I found him breathing hard, accelerated pulse and temperature, a bloody mucus issuing from his nose, the passages nearly closed from dried blood and mucus, nose swollen and pain between the eyes, as well as reddened looking in the mouth, with the back parts of a leaden color and covered with mucus. I procured warm water, carbolized it, and took forceps and small plugs of cotton and removed the dried secretions as far as I could. I then came on to the maggots and removed 40 of them with the forceps from his nose. I used a powder-blower and blew into each nostrils in different directions an impalpable powder of calomel, after which several maggots came away of themselves. I send you a sample of 5 of them in this mail. Mr. Wright, my neighbour, being an entomologist, I gave him a number of the maggots. He reports them feeding on a bony piece of raw beef, they having refused cooked beef. I hope to gain some informations of the fly, wether it is identical with the Sheep Grub, Green Bottle fly, or is it an individual species? The patient has had nasal catarrh for many years, and it is probable the secretions formed a suitable field for the deposit and development of the maggot, — (Wesley Tompson, M. D., San Bernardino, Cal., August 7, 1889).

Reply: — Your very interesting letter of August 7 has just come to hand, and the specimens also arrived in good condition. The larvae which you send do not belong to the species which is ordinarily known as the Screw Worm, but to a different group. Instead of being Muscids they are Oestrids, and also it is impossible to determine the precise species from the larvae, the genus is Cephenomyia. The larvae of those species of this genus, of which we know the larvae, are found in the nasal passages of deer and within the last two months we have received from Mrs. Bush, of San José, larvae taken from the deer which may be the same species as the one which you send. The occurrence of these larvae in the head of your patient was of course more or less accidental, although not without precedent. I hope that Mr. Wright will succeed in rearing the fly, although the larvae are evidently not more than half grown, and success seems doubtful. — (August 15, 1889.)"

Es ist eigentümlich, daß der einzige Fall eines Schmarotzertums von Cephenomyia aus Amerika bekannt geworden ist. Auch die Dasselfliege sucht den Menschen in der Hauptsache in Zentralamerika, Mexiko und einem großen Teil von Südamerika auf, während das Schmarotzertum der Dasselfliegenlarven beim Menschen in Mitteleuropa keine große Rolle spielt, wenn sie

gelegentlich allerdings hier auch vorkommt. (Vgl. Peiper: Fliegenlarven als gelegentliche Parasiten des Menschen, Berlin 1900, und Huber, Bibliographie der klin. Entomologie, Heft 3, Jena 1899.)

2. Über das Verhalten der Rachenbremsenlarven im Wirtskörper[1])

A. Röse[2]) fand Larven vor Ende des 1. Stadiums „oben in der Nasenhöhle eines anfangs Jänner verendeten Hirsches". Um den Aufenthaltsort des 1. Stadiums im Wirtskörper nachzuweisen, gebe ich hier in chronologischer Anordnung einige Auszüge aus meinem Tagebuch wieder:

16. Februar: Vereinzelt zwischen den oberen Teilen der Maxilloturbinalia; in starker Anhäufung zwischen den Ethmoturbinalia.

1. März: Zwei Larven im ventro-caudalen Schenkel des dorsalen Nasenganges.

4. März: Vereinzelt zwischen den oberen Teilen der Maxilloturbinalia; in ganzen Nestern zwischen den Schalen der Ethmoturbinalia. Eine Larve auf der Schleimhaut der Trachea unterhalb des Kehlkopfes. (Gesamtzahl rd. 100 Larven.)

20. März: Zwei Larven im letzten Drittel des ventralen Nasenganges; 15 Larven zwischen den Schalen der Ethmoturbinalia; eine Larve im unteren Teil der Trachea.

28. März: Zwei Larven zwischen den Ethmoturbinalia.

11. April: Eine Larve zwischen den Schalen der Ethmoturbinalia. (Larven des 2. und 3. Stadiums in den Choanen und an der Zungenwurzel.)

17. April: Eine Larve im ventro-caudalen Ast des dorsalen Nasenganges auf dem Wege zu den Choanen. (Larven des 2. und 3. Stadiums in der Rachenhöhle und im Kehlkopf.)

Aus diesen Befunden geht eindeutig hervor, daß die Larven des 1. Stadiums mit Vorliebe zwischen den Muscheln der Ethmoturbinalia sitzen. Es ist dies wohl darauf zurückzuführen, daß sie hier wohl am meisten Schutz gegen mechanische Einwirkungen, wie Niesen und Ausspülen durch starke Schleimabsonderung, finden. Daß junge Larven oft tatsächlich auf mechanischem Wege vom Wirt entfernt werden können, geht wohl aus den Befunden vom 1. März und 28. März hervor. Ich habe in diesen beiden Fällen im ganzen Wirtskörper nur zwei Larven gefunden; da aber die Ablage der Larven in Gruppen von 20 bis 25 Exemplaren stattfindet, müssen die übrigen Tiere

[1]) S. hierzu Tafeln 6, 7 und 8.

[2]) Brauer: Monographie der Oestriden, Wien 1863.

durch äußere Einwirkungen verunglückt sein. Dazu kommt, daß die Larven, die — wie ich bereits früher nachgewiesen habe — auf Oberflächenatmung angewiesen sind, hier einem ständigen Strom schon angewärmter Luft ausgesetzt sind.

In zwei Fällen fand ich Larven des 1. Stadiums in der Trachea. Es handelt sich hier augenscheinlich um verunglückte Tiere, die mit dem Luftstrom hinabgerissen worden sind.

Aus den mitgeteilten Befunden geht weiter hervor, daß gegen Ende des 1. Larvenzustands und Beginns des 2. Larvenstadiums eine Wanderung nach den Choanen, der Rachenhöhle und zum Teil bereits bis in den Kehlkopf hinab stattfindet. Diese Wanderung mag hier durch chronologische Mitteilung weiterer Auszüge aus meinem Sektionsbuch erläutert werden. Es findet in diesen Auszügen zunächst nur das 2. Larvenstadium Berücksichtigung.

27. März: Eine Larve im ventro-caudalen Ast des dorsalen Nasenganges in der Nähe der Ethmoturbinalia. Eine Larve in der Mitte des ventralen Nasenganges (postmortal eingewandert!); zwei Larven in den Choanen.

28. März: Eine Larve in der Schlundtasche an der linken Seite des Zungengrundes.

4. April: Eine Larve am Radix linguae; ferner Larven in der Stimmritze (Plica vocalis), am Grunde der Epiglottis und in der Incisura interarytaenoidea des Kehlkopfes.

29. April: Larven des 2. Stadiums gemeinsam mit Larven des 3. Stadiums in großer Anzahl in den Choanen, im Rachenraum, in den Schlundtaschen an beiden Seiten des Zungengrundes und im Kehlkopf. Bevorzugt werden in letzterem die Schleimhautfalten zwischen den Stimmbändern.

30. April: Larven in den Choanen und dem ventralen Nasengang (im letzteren postmortal eingewandert), in den Schlundtaschen am Zungengrund, im Recessus piriformis, am Eingang der Speiseröhre und im Kehlkopf besonders in den sogenannten Stimmtaschen.

Weitere Befunde ergeben im großen und ganzen dasselbe Bild. Der Sitz der Larven im 2. Stadium erstreckt sich demnach von den Choanen bis zu den Gießbeckenknorpeln des Kehlkopfes. Letztere scheinen überhaupt eine untere Grenze für die Wanderungen der Larven des 2. und auch des 3. Stadiums zu bilden. Soweit Larven des 2. Stadiums in den Nasengängen gefunden wurden, scheinen sie dort postmortal eingewandert zu sein. Die Larven des 3. Stadiums und auch des 2. Stadiums zeigen ganz allgemein die Tendenz, bei Erkalten des Wirtstieres dieses zu verlassen. Das postmortale Auswandern der Larven aus dem Wirtskörper kann man an der Richtung erkennen, in der der Larvenkörper liegt. Der Kopf der Larve ist in diesen Fällen stets dem

Nasenausgang zugewandt, die hinteren Stigmenplatten dem Schlunde. Besondere Lieblingsplätze der Larven im 2. Entwicklungsstadium scheinen die Schlundtaschen zu sein, ferner die Wände der Rachenhöhle.

Die Larven im 3. Entwicklungsstadium bevorzugen für ihre Ausbreitung im allgemeinen denselben Raum. Bei reiferen Larven kommt hinzu, daß sie bereits in die Nasengänge zurückwandern. Damit ist wohl auch zu erklären, daß man verhältnismäßig oft Larven des 3. Stadiums in den Nasengängen findet, verhältnismäßig selten und dann meist postmortal eingewandert Larven des 2. Stadiums. Hier einige typische Befunde:

29. April: In ganzen Büscheln in den sogenannten Schlundtaschen des Zungengrundes, ferner sehr stark vertreten in den Valleculae epiglotticae und im Ventriculus laryngis (Stimmbandtasche).

6. Mai: Larven des 3. Stadiums am Radix linguae, im Rachenraum, in den Choanen und den Nasengängen. Alle Larven sind fast verpuppungsreif. Kehlkopf ist frei.

18. Mai: Einige wenige Larven im Ventriculus laryngis. Weiter in den Valleculae epiglotticae und am Radix linguae.

28. Mai: Fast nur in den Choanen; einige in den Nasengängen. Fast verpuppungsreif.

15. Juli: Rachenraum und Nasengänge (verpuppungsreif).

18. Juli: Vier Larven im Rachenraum (fast verpuppungsreif). Eine Larve im Kehlkopf.

In sehr starker Anhäufung findet man Larven des 3. Stadiums gewöhnlich an der Rachenhöhlenwand, wo sie ganze Nester bilden, die entfernte Ähnlichkeit mit dem bekannten Gastrophilus-Larvenbilde im Pferdemagen aufweisen, ferner am Zungengrunde, in den Valleculae epiglotticae und in den Stimmbandtaschen. Die Gießbeckenknorpel bilden hier ebenfalls die Ausbreitungsgrenze gegen die Trachea hin.

Damit soll nicht gesagt sein, daß diese Grenze nicht mitunter überschritten werden kann. Es mag dies beim 1. Stadium sicher passiv geschehen; beim 3. Stadium kommt aber sicher auch eine aktive Überschreitung vor. So fand ich nicht selten Larven, die mit dem Kopf in der Incisura arytaenoidea steckten. Von hier aus dringen die Larven bis in die Bronchien der Lungen vor. Larvenbefunde in den Lungen der Wirtstiere gehören durchaus nicht zu den Seltenheiten. Sind die Larven am Ende von einem Bronchus angelangt und können sie infolge der Stellung ihrer Dornen nicht zurück, so durchbrechen sie wohl auch den Bronchialknorpel und dringen in das Lungengewebe ein. Ich habe diesen Fall einmal beobachten können und auch photographisch festgehalten[1]).

[1]) S. Tafel 8, Abb. 22.

Diese Tendenz der Rachenbremsenlarven, bis in die Lunge ihrer Wirtstiere vorzudringen, scheint mit dem Vorkommen von Lungenwürmern Hand in Hand zu gehen. Ähnliche Beobachtungen hat vor mir schon Maria Gräfin von Linden[1]) gemacht. Infolge des Lungenwurmbefalls sind die Schleimhäute der Bronchien entzündet. Die mit dieser Entzündung verbundene reichliche Schleimabsonderung dürfte auf die Rachenbremsenlarven anziehend wirken.

Obgleich Rachenbremsenlarven in den Lungen verhältnismäßig häufig gefunden werden, müssen sie doch als „verirrt" gelten, da sie ihre Bestimmung, die Verpuppung und nachfolgende Entwicklung zur Imago, nie erreichen. Ein Aufwandern in den Rachenraum und von da ins Freie ist für diese Larven unmöglich. Sie gehen früher oder später zugrunde, freilich nicht, ohne häufig schwere Krankheiten im Wirte hervorgerufen zu haben. In den Monaten Juni und Juli bis in die ersten Tage des August hinein findet man hin und wieder zerfallene Larven. Später freilich nicht mehr, da sie wahrscheinlich vom Wirt ausgehustet werden. In diesem Zusammenhang möchte ich noch mitteilen, daß ich auch eine Hypoderma-Larve in der Lunge eines verendeten Rehes gefunden habe.

Zu den verirrten Larven müssen ferner diejenigen gerechnet werden, die in die Tuba Eustachii einwandern. Auch sie finden nie wieder den Weg ins Freie. Auf die pathogenen Schädigungen, die sie hier hervorrufen, gehe ich später ein.

In der Literatur — besonders in den Jagdzeitschriften — finden sich oft Mitteilungen über den Fund von Rachenbremsenlarven im Gehirn, so z. B. in der „Deutschen Jäger-Zeitung" Nr. 44, Bd. 97, 49. Jahrgang. Dieser Vorgang — oft bezweifelt und doch immer wieder mitgeteilt — ist von mir selbst nie beobachtet worden; er scheint mir jedoch nicht so völlig ausgeschlossen zu sein, da ja bekannt ist, daß auch jüngere Larven von Oestrus ovis es oft verstehen, in das Gehirn ihres Wirtstieres, des Schafes, einzudringen. Zweifelhaft sind nur die Wege, die die Larven hierbei nehmen können. Die Öffnungen der Siebplatte sind so klein, daß es mir ausgeschlossen erscheint, daß selbst Larven des 1. Stadiums durch sie hindurchkommen können. Der Zugang wäre aber einmal möglich durch eine pathologische Veränderung, etwa durch eine Stirnhöhleneiterung, die eventuell durch die Larven selbst hervorgerufen werden kann. Ich fand im Laufe meiner Untersuchungen zweimal Larven des 3. Stadiums, die — zwischen den Muscheln der Ethmoturbinalia ein-

[1]) Maria Gräfin von Linden: Die Lungenwurmseuche beim Reh und deren Bekämpfung (Deutscher Jäger, München) und „Untersuchungen über die Lungenwurmseuche beim Reh und beim Schaf", Sonderdruck von August Scherl, Berlin.

geklemmt — mit dem Kopf die Lamina cribrosa berührten. Die Larven waren bereits seit längerer Zeit verendet, inwendig vollkommen ausgefault und von einem zähen, grünlich-gelben Schleim umhüllt. Es ist denkbar, daß sie starke Eiterungen und Zerstörungen hervorrufen können.

Ein zweiter Weg wäre der Canalis cranio-pharyngeus, über dessen Vorkommen und Verlauf bei den Cerviden wir leider noch sehr mangelhaft unterrichtet sind. Dieser Gang wird in der systematischen und vergleichenden Anatomie als ein Kanal beschrieben, der durch das Keilbein hindurchgeht. Die eine Öffnung liegt im tiefsten Punkt der Sella turcica, und zwar in der Medianlinie, die untere Öffnung soll sich nach J. Kollmann[1]) wenigstens beim Menschen dicht hinter der Verbindungsstelle der beiden Alae Vomeris mit dem Körper des Keilbeins befinden. Die Größe der oberen Öffnung beträgt 1 bis 1½ mm, die untere schwankt zwischen ¾ bis 2 mm. Auf die einzelnen Variationen kann ich hier nicht eingehen.

Während wir bei dem Menschen und den Anthropoiden durch die Forschungen Eugen Fischers, Otto Schlaginhaufens, J. Kollmanns, P. Sokolows u. a. m. über das Vorkommen und den Verlauf dieses Kanals einigermaßen im Bilde sind, sind unsere Kenntnisse bei den übrigen Tierklassen noch sehr lückenhaft. Fest steht aber, daß der Canalis cranio-pharyngeus, der beim Menschen nur in den ersten zwei Monaten des embryonalen Lebens normal als Hypophysengang existiert und nur in Ausnahmefällen während des ganzen Lebens erhalten bleibt[2]), bei den übrigen Wirbeltierklassen in viel höherem Maße persistent bleibt. Nach den Forschungen Romitis[3]) und Maggis[4]) soll sich der Kanal bei dem Kaninchen überhaupt nie schließen. Bei der Untersuchung der Schädel von anderen Säugetieren mußte sich Maggi (1893) mit der Untersuchung der unteren Öffnung begnügen, da die Schädel nicht zersägt waren. Jedoch läßt sich nach diesen Untersuchungen und den Untersuchungen anderer Forscher der Kanal wie ja auch die Hypophysis, mit der er zusammenhängt, durch alle Wirbeltierklassen zurück bis zu den Selachiern verfolgen.

Maggi (1890) hat ferner auf Grund seiner Untersuchungen beim Kaninchen und Hasen festgestellt, daß der knöcherne Kanal mit lockerem Bindegewebe

[1]) J. Kollmann: Der Canalis cranio-pharyngeus. Verh. d. Anat. Ges., Ergänzungsheft zu Bd. 25 des Anat. Anz.

[2]) Vgl. Paul Sokolow: Der Canalis cranio-pharyngeus. Arch. für Anat. und Physiol., Anat. Abt. 1904.

[3]) Romiti: Atti della Società Toscana.

[4]) R. Maggi: Istituto Lombardo Rendiconti; Ser. 2, Vol. 23; 1891, Vol. 24; 1893, Vol. 26; 1895, Vol. 28; 1898, Vol. 31.

ausgepolstert ist und die Fortsetzung der Dura mater sowie feine, meist venöse Gefäße enthält. Sie durchziehen den ganzen Kanal, treten auf der unteren Fläche des Keilbeins hervor und erreichen die Rachenhöhle. Die Gefäße, Venen und Arterien, sind wahrscheinlich kleine Zweige der Arteria carotis interna.

Nach Maggis Untersuchungen kommt der Kanal auch bei den Artiodactylen vor, demgemäß wahrscheinlich auch bei den Cerviden. Ich habe diesen Kanal hier so eingehend behandelt, weil seine pathologische Bedeutung bisher in der Parasitologie überhaupt noch nicht in Betracht gezogen worden ist. Für die Rachenbremsenlarven stellt er meines Erachtens einen Weg zum Gehirn dar. Das Bindegewebe ist dabei kein Hinderungsgrund, sondern kann von den Larven leicht zerstört werden, wie ich später noch nachweisen werde.

Zusammenfassung

1. Die Larven des 1. Stadiums sitzen mit Vorliebe zwischen den Schalen der Ethmoturbinalia, zum Teil auch im letzten Drittel der Nasengänge ihres Wirtes. Passiv können sie durch den Luftstrom bis in die Trachea und von da wohl auch in die Bronchien hinabgerissen werden.

2. Die Larven des 2. Stadiums verlassen die Nasengänge. Ihr Verbreitungsgebiet im Wirtskörper erstreckt sich von den Choanen bis zu den Gießbeckenknorpeln. Besondere Lieblingsplätze scheinen die Schlundtaschen zu beiden Seiten des Zungengrundes sowie die Wände der Rachenhöhle zu sein, wo sich die Larven in großen Massen zusammenballen.

3. Für die Larven des 3. Stadiums gilt im großen und ganzen in bezug auf die Ausbreitung im Wirtskörper dasselbe wie für die Larven des 2. Stadiums, nur daß nunmehr eine stärkere Einwanderung in den Kehlkopf stattfindet. Hier wird vor allen Dingen der Ventriculus laryngis bevorzugt. Starke Ansammlungen finden ferner in den Valleculae epiglotticae und im Recessus piriformis statt. Bei den reiferen Exemplaren beginnt die Rückwanderung in die Nasengänge.

4. Als Verirrungen bezeichnet müssen die übrigens verhältnismäßig häufigen Wanderungen in die Bronchien der Lungen werden, da die Larven von hier niemals wieder in die Außenwelt gelangen. Ebenso verhängnisvoll für die Larven sind Wanderungen in die Eustachische Röhre.

5. Laut Mitteilungen in der Literatur kommen Rachenbremsenlarven auch im Gehirn vor. Sie können hierhin meines Erachtens nur nach vorhergehenden pathologischen Zerstörungen oder durch den noch wenig bekannten Canalis cranio-pharyngeus gelangen.

3. Über pathogene Einflüsse der Rachenbremsenlarven auf ihre Wirtstiere

Der Parasitismus in der Rachenhöhle ist schon seit langer Zeit bekannt. Er wurde merkwürdigerweise von der altfranzösischen Jägerei mit dem Abwerfen der Geweihe in Zusammenhang gebracht. Nicht immer verläuft eine Infektion mit Rachenbremsenlarven tödlich; stets aber bringt sie das Wirtstier stark zurück. Die mit Rachenbremsenlarven infizierten Rehe husten bräuneartig. Dazu kommt bei stark befallenen Wirten ein weithin vernehmbares Geräusch, das man am ehesten mit dem Schnarchen eines Menschen vergleichen kann. Ihr Geruchssinn ist stark abgestumpft, so daß man sich ihnen mit dem Winde nähern kann. Weiter verfärben sie sich unnormal und nehmen oft etwa zwei Drittel ihres normalen Gewichtes ab. In den Nüstern findet sich oft mit Blut vermischter Schleim. Olt-Ströse[1]) geben als Merkmal der Rachenbremsenkrankheit am lebenden Wilde noch an, daß die kranken Rehe mit gespreizten Vorderläufen dastehen und nach jedem Hustenanfall mit dem Kopfe nicken und schleudern. Das Husten beim mit Rachenbremsen befallenen Wilde ist wesentlich anders als das Lungenwurmhusten, da letzteres niemals stoßweise und krampfartig auftritt und auch nicht von schnarchenden Tönen eingeleitet wird. Wenn die Larven den Wirtskörper verlassen wollen, kommt es zu wahren Niesattacken. Auch scheinen Schluckschwierigkeiten zu bestehen. Interessant ist, daß gesunde Stücke stark befallene Tiere auch nicht in ihrer Gemeinschaft dulden. Auf die Geweihbildung scheint die Krankheit ebenfalls einen gewissen Einfluß zu haben. Vor allem sind die Geweihe kranker Stücke meist sehr schlecht oder auch gar nicht gefegt.

Die Schwere des Krankheitsbildes richtet sich einmal nach der Zahl der im Wirte befindlichen Larven, dann vor allem auch nach ihrer Lokalisation und schließlich noch nach der Widerstandsfähigkeit des Patienten. Da die Wirte oft einen sehr starken Rachenbremsenbefall zeigen und die Larven überdies noch die Tendenz haben, sich am Kehlkopf und in den Rachentaschen zusammenzuballen, kommt sehr häufig Tod durch Erstickung vor. So wurde mir in früheren Jahren einmal ein Stück Rotwild gezeigt — es handelte sich um ein beschlagenes Alttier —, das verendet in einer Kiefernschonung lag. Vorder- und Hinterläufe waren stark zerschunden, die Lichter weit aus den Höhlen getreten. Der Boden war in der nächsten Umgebung des Tieres wie nach einem schweren Kampf aufgewühlt. Bei der Sektion wurden im und vorm Kehlkopf rd. 50 bis 3 cm lange Larven der Rachenbremse gefunden.

[1]) Olt-Ströse: Die Wildkrankheiten und ihre Bekämpfung. Neudamm 1914.

Aus den zahlreichen Berichten in der Literatur über Erstickungsfälle beim Wilde, die von Rachenbremsenlarven verursacht wurden, mag hier noch eine Notiz von A. Möschler[1]) wiedergegeben werden: „In der Nacht vom 7. zum 8. Juni 1930, etwa 5 km südlich von Rossitten, wurde ein schwerkranker Elchhirsch, der anscheinend unter sehr starken Atembeschwerden litt, von einem Zollbeamten beobachtet. Der Hirsch verendete vor den Augen des Beamten. Nach seiner Mitteilung blieb der Hirsch, der vom Haffufer nach der Nehrung zog, immer nach wenigen Schritten stehen und keuchte und röchelte schwer. Der Gewährsmann ging schließlich an den Hirsch heran und massierte ihn unten am Halse, was dem Tier offensichtlich wohltat. Plötzlich machte der Hirsch einen hohen Sprung und brach verendend zusammen. Ich konnte auch diesen Kopf noch warm erhalten und selbst abtrennen.

Der Beamte hatte dem Elch einige Erlenzweige unter das Maul gelegt. Als ich mit dem zuständigen Revierförster hinzukam und die Zweige entfernte, fand ich vor dem Gesäse eine bereits etwas geschrumpfte und hellgelb gefärbte Larve liegen, die ich sorgsam verwahrte und die mir am 29. Juni, genau nach 3 Wochen, das fertige Insekt lieferte. — Der Kopf, den ich untersuchte, lieferte mir 240 Larven, und zwar in allen Größen von 10 bis 40 mm, davon eine große Anzahl fast ausgewachsener. Es ist dies die größte Anzahl Larven, die ich bei einem Stück Elchwild gefunden habe."

Das Rachenbremsenhusten zeigt sich zuerst Anfang März, am stärksten in den Monaten April und Mai und hört gegen Ende Juli vollständig auf. Etwa 14 Tage bis drei Wochen nach dem ersten Auftreten des Hustens findet man die ersten eingegangenen Wirtstiere. In der Zeit von Mitte April bis Ende Mai liegt der Höhepunkt der Krankheit. Er kann sich jedoch bei kalter Frühjahrswitterung verschieben. So hat Forstmeister Hoffmann-Bonn beobachtet, daß kurz nach Eintritt der warmen Witterung die ersten an Rachenbremsen gefallenen Rehe gefunden wurden.

Ist auch das Eingehen des Wildes an Rachenbremsenlarven in den meisten Fällen auf Erstickung sowie auf Entkräftigung — es tritt oft ein regelrechtes Verhungern der befallenen Stücke ein — zurückzuführen, so können auch die inneren Zerstörungen von Geweben sowie durch die Anwesenheit von Rachenbremsenlarven hervorgerufenen Krankheiten einen erheblichen Umfang annehmen. Die Larven bleiben durchaus nicht immer auf der Oberfläche der Schleimhaut liegen, sondern dringen oft auch in diese ein, ja, wissen sogar den

[1]) A. Möschler: Beobachtungen über die Lebensweise und die Schädlichkeit der Elchrachenbremse, Cephenomyia Ulrichii Brauer, auf der Kurischen Nehrung. Zeitschrift f. Parasitenkunde, 7. Bd., 5. Heft, 1935.

Weg bis in die Muskulatur zu finden, so daß nur noch die hinteren Stigmenplatten aus dem Fleisch des Wirtes herausragen. Durch die Anwesenheit der Larven werden Schwellungen verursacht, die sowohl Schluck- als auch Atembeschwerden hervorrufen können. Die Valleculae epiglotticae sowie die Rachentasche genannte Ausbuchtung der hinteren Wand werden durch die Anwesenheit zahlreicher Larven ferner stark erweitert.

Die Schleimhaut nimmt bei Rachenbremsenbefall eine dunkelrote Farbe an. In ihrem Epithel befinden sich oft Löcher. Oft löst es sich auch in mehr oder weniger großer Ausdehnung ab oder aber wird in seiner oberflächlichen Schicht nekrotisch. Die Tunica propria zeigt Schwellungen und Zellinfiltrationen. Die pathologische Zunahme des Blutgehaltes führt bei Zerstörungen oft zu starken Blutungen. Auch Ödeme können durch Rachenbremsenlarven hervorgerufen werden. Besonders häufig kommt hier nach meiner Beobachtung das Glottisödem vor, eine entzündliche Anschwellung der Schleimhautfalten, die oft zur Erstickung des Patienten führen kann.

Über das Auftreten von Hirnhyperämie und Hirnödem weiß Arvid Bergman[1]) zu berichten. Es handelt sich hier augenscheinlich um ähnliche Krankheitserscheinungen, wie sie die Larven von Oestrus ovis beim Schaf hervorrufen (falsche Drehkrankheit oder Schleuderkrankheit der Schafe). A. Bergman führt u. a. hier aus: „Im Frühling kommt beim Rentiere eine tödlich verlaufende Krankheit vor, die ganz sicher durch diese Larven (Cephenomyia trompe, Anm. d. Verf.) verursacht wird. In Vilhelmine Lappmarken ist sie bei den Lappen unter dem Namen „värka", Taumelkrankheit, bekannt und kennzeichnet sich dadurch, daß die Tiere wackeln und taumeln, bevor sie hinfallen und sterben. Nach der freundlichen Mitteilung Prof. K. B. Wiklunds ist die Krankheit von den Lappen in Frostviken und Skäckerfjällen auch unter dem Namen „åjje-värka" bekannt. Ich hatte Gelegenheit, ein an dieser Krankheit gestorbenes Rentier zu obduzieren. Es kamen bei demselben keine anderen Erscheinungen vor als Hirnhyperämie und Hirnödem, die offenbar durch die Einwirkung einer großen Anzahl Cephenomyia-Larven entstanden sind, die in dem Rachen und der Nasenhöhle vorkamen und dort eine heftige Entzündung verursachten."

Ähnliche äußere Merkmale in dem Betragen von Rehen und Hirschen wie die hier oben wiedergegebenen werden oft von Augenzeugen geschildert. Leider sind diese Tiere bisher meines Wissens noch nie auf Hirnhyperämie untersucht

[1]) Arvid Bergman: Über die Oestriden des Rentieres. Zeitschrift f. Infektionskrankheiten, parasitäre Krankheiten und Hygiene der Haustiere, Berlin 1920.

worden, jedoch ist anzunehmen, daß die Larven der Rachenbremsen unseres einheimischen Wildes diese ebensogut wie Cephenomyia trompe hervorrufen können.

In meinem Kapitel „Über das Verhalten der Rachenbremsenlarven im Wirtskörper" habe ich bereits darauf hingewiesen, daß die Larven selbst bis in die Bronchien der Lungen vordringen. Da sie hier, wie ich ebenfalls bereits erwähnt habe, oft gemeinsam mit Lungenwürmern vorkommen, bilden sie zunächst eine Komplikation der Lungenwurmseuche. Darüber hinaus kann aber auch eine Anwesenheit von Rachenbremsenlarven in der Lunge den Tod des Wirtstieres durch Aspirationspneumonie verursachen. Ebenso sind lobulärpneumonische Infiltrationen besonders im rechten Unter- und Mittellappen beobachtet worden.

Zusammenfassung

1. Äußere Merkmale der Rachenbremsenkrankheit am lebenden Wilde: In der Zeit von März bis Juli krampfhafte, bräuneartige Hustenanfälle im Gegensatz zum Lungenwurmhusten, der ein konstantes Hüsteln und das ganze Jahr hörbar ist, weithin vernehmbares Schnarchen und Hüsteln, Niesattacken, unnormale Verfärbung, starke Gewichtsabnahme, Schleudern und Nicken mit dem Kopf. Bei Böcken sind die Geweihe schlecht gefegt.

2. Die Schwere des Krankheitsbildes richtet sich einmal nach der Zahl der im Wirte befindlichen Larven, dann vor allem auch nach ihrer Lokalisation und schließlich noch nach der Widerstandsfähigkeit des Patienten.

3. Die Rachenbremsenkrankheit braucht nicht tödlich zu verlaufen. Ist dies der Fall, endet sie Anfang August mit dem Aushusten der Larven. Häufigste Todesart: Erstickungstod, begünstigt durch die Tendenz der Larven, sich an einigen Stellen zusammenzuballen. Dazu kommt Schwellung der Schleimhäute, die ebenfalls Atem- und Schluckbeschwerden hervorruft. Verhungern der Wirte.

4. Schleimhaut färbt sich dunkelrot. Im Epithel finden sich oft Löcher, oder es löst sich in mehr oder weniger großer Ausdehnung ab. Oberflächliche Schicht oft nekrotisch. Die Tunica propria zeigt Schwellungen und Zellinfiltrationen. Neben reichlicher Ablösung und Produktion von Epithel- und Eiterzellen Katarrh, Hyperämie und Blutungen. Bildung von Ödemen.

5. Nach Mitteilung von Arvid M. Bergman kommen Erkrankungen der Rentiere vor, die in ihren Auswirkungen der falschen Drehkrankheit oder Schleuderkrankheit der Schafe ähneln. Sie sind auf Hirnhyperämie und Hirnödem, verursacht durch massenhaftes Auftreten von Cephenomyia-Larven, zurückzuführen.

6. In den Bronchien der Lungen oft gemeinsames Auftreten von Rachenbremsenlarven und Lungenwürmern. Komplikation der Lungenwurmseuche. Weiterhin treten Aspirationspneumonie und lobulär-pneumonische Infiltrationen auf.

4. Einige weitere Sektionsbefunde

Bevor ich hier zur Erweiterung des vorangegangenen Kapitels einige Sektionsbefunde aus meinem Tagebuch veröffentliche, möchte ich noch kurz auf die Ernährung der Rachenbremsenlarven eingehen, da die Kenntnis der Nahrung zur Erkennung des Krankheitsbildes viel beitragen kann. Über die Natur der Ernährung der Cephenomyia-Larven gibt es leider in der Literatur keine Untersuchungen. Nur von Oestrus ovis und von Oestrus purpureus gibt Brauer an, daß sie Blutsauger sind. Ich habe hieraufhin eine größere Anzahl von Untersuchungen des Mitteldarms der Larven von Cephenomyia stimulator unternommen. Der Mitteldarm enthält eine seröse Ausscheidung, die wahrscheinlich beim Wirtstier durch Entzündung und Verletzung der Schleimhaut durch die Mundhaken hervorgerufen wird. Nur eine einzige Larve, die tief in den Wirtskörper eingedrungen war und von mir hier herausgezogen wurde, war von eingesogenem Blute rot. Der Vorderteil der Larve war blasser gefärbt als Mitte und auch Analende.

Nachstehend gebe ich zur Ergänzung noch einige Sektionsbefunde aus meinem Tagebuch, sowie zwei aus der Literatur:

11. April 1935: Eine vollkommen verweste, von zähem, gelblichem Schleim eingehüllte Larve, die augenscheinlich noch aus dem Vorjahre stammt, ist mit dem Kopf zwischen den Schalen der Ethmoturbinalia eingeklemmt. Die Larve ist innen vollkommen ausgefault. Nur der Chitinpanzer ist noch vorhanden. Der Riechgang ist durch den Schleimpfropf, der sich um die Larve gebildet hat, vollkommen versperrt. Die Schleimhäute haben an dieser Stelle eine bleiche, fahle Farbe, während die weitere Umgebung das gewöhnliche helle Rot der gesunden Schleimhaut zeigt. Länge der Larve: 34 mm, Breite am 6. Ring 10 mm.

15. April 1935: Die Tuba Eustachii, die normalerweise einen feinen Schlitz darstellt, ist stark geweitet. Die stark geschwollene Schleimhaut ist an den Seiten der Öffnung wallartig emporgewölbt. In der Eustachischen Röhre fanden sich zwei im 2. Entwicklungsstadium stehende Larven[1]).

6. Mai 1935: Lunge zeigt starken Wurmbefall. Am Lungenrand und in der Lungenspitze dicke Wurmknoten mit Unmassen von Embryonen des Lungen-

[1]) S. Tafel VIII, Abb. 21.

wurms (Strongylus micrurus). Die Lunge macht einen entzündeten Eindruck. In der Lungenspitze eine ausgewachsene Larve von Cephenomyia stimulator, die den Bronchialknorpel durchbrochen hat und in das Zellgewebe der Lunge eindringt[1]).

19. Mai 1935: Rachenbremsenlarven in den Bronchien der Lunge. Lungenspitzen blutig infiltriert. Nur wenig Lungenwürmer.

28. Mai 1935: ..... Eine Larve im 3. Stadium sitzt zwischen den Flügeln der Riechmuscheln so eingeklemmt, daß sie mit dem Scheitelfeld die Lamina cribrosa berührt. Die Muscheln der Ethmoturbinalia sind weit auseinandergedrückt; die Larve selbst ist bewegungsunfähig.

15. Juni 1935: Frische Entzündung im linken Hauptlappen mit Strongylus micrurus. Lungenspitzen blutig infiltriert. Drei Rachenbremsenlarven in den Bronchien.

7. Juli 1935: Am Rande der Hauptlappen Wurmknoten. In den Bronchien zwei Larven von Cephenomyia stimulator. Viel Cholesterinkristalle im Bronchialschleim.

19. Juli 1935: Lunge schwer wurmkrank. Massenhaft Strongylus micrurus in den Bronchien, in der Trachea und auch im Kehlkopf. Lungenwurmknoten. In den Bronchien Rachenbremsenlarven. Ebenso ein sehr starker Befall im Kehlkopf und auch in der Speiseröhre.

Am 6. April 1910: „..... Der Eingang in die Eustachische Röhre durch wallartige Verschwellung des Randes „hühnerafterartig" geworden. Auch die Schleimhäute des nächstliegenden Teiles der Röhre geschwollen und gerötet, darin ein ausgewachsenes, braungrünes, abgestorbenes Engerlingsexemplar vom Vorjahre, ferner Überreste eines zweiten solchen und endlich eine 7 mm lange und 2,5 mm breite, weiße, jugendliche Cephenomyia-Larve, die sich nach Ablösen lebhaft bewegt." (Stroh[2])).

Am 17. März 1906: „..... Öffnung der linken Tuba Eustachii entzündlich geschwollen. Auf Druck kommt zur Hälfte eine kleine Cephenomyia-Larve, 6 mm lang und bis zu 2 mm breit, hervor, und nach Aufschneiden der Röhre können vier weitere, ungefähr gleich große, in der Nähe des Eingangs seßhafte Larven gefunden werden." (Stroh[2])).

Im Anschluß an diese Auszüge möchte ich noch erwähnen, daß Olt[3]) die Verschiedenheit der Schwere der Rachenbremsenkrankheit darauf zurück-

[1]) S. Tafel VIII, Abb. 22.

[2]) Stroh-Augsburg: Parasitologische Notizen vom Wilde (1903 bis 1910), Berliner Tierärztliche Wochenschrift, XVII. Jahrgang 1911, Nr. 15.

[3]) Deutsche Jäger-Zeitung, Bd. 49, Nr. 14, S. 219.

führt, daß die Verletzungen, die die Parasiten herbeiführen, mancherorts vegetierenden krankheitserregenden Bakterien einen Eingang in den Körper verschaffen. Ströse[1]) stellte einen Abszeß am Schildknorpel des Kehlkopfes fest, dessen Entstehung mit dem Schmarotzertum von Rachenbremsenlarven in Zusammenhang zu bringen war. C. Diehl[2]) beschreibt einen Fall von Pachymeningitis chronica purulenta beim Reh, der auf das Schmarotzertum einer hoch oben in den Siebbeinzellen gefundenen Larve von Cephenomyia stimulator zurückzuführen war.

[1]) Olt-Ströse: Die Wildkrankheiten und ihre Bekämpfung. Neudamm 1914.
[2]) Deutsche Jäger-Zeitung, Bd. 62, S. 1022.

Dritter Teil

Über Bekämpfungsmöglichkeiten der Rachenbremsenplage

Nach dem augenblicklichen Stand unseres Wissens über die Biologie der Rachenbremsenfliege müssen all die Mittel, die zur Bekämpfung der Fliege bisher angewandt worden sind, als problematisch bezeichnet werden; mit anderen Worten, es gibt bisher kein erprobtes sicheres Mittel. Als einer der ersten hat der hier vielfach zitierte Forstmeister Hoffmann-Bonn, der sich um die Erforschung der Biologie der Rachenbremsen große Verdienste erworben hat, mit einer methodischen Bekämpfung der Rachenbremse begonnen. Er machte sich den Umstand zunutze, daß die Fliegen erhöhte Punkte aufsuchen, um dort zu schwärmen. Er ließ sie hier durch einen Förster fortfangen und hoffte, auf diese Art die Rachenbremsenplage wenigstens einzudämmen.

Diese Methode ließe sich leicht systematisch durch Fortfangen der Fliegen mit Leim durchführen. Sie hätte aber nur dann einen Wert, wenn die Vermutung Hoffmanns, daß bei den Rachenbremsen die Weibchen in großer Minderheit sind, zutrifft. Denn Weibchen werden, wie ich bereits im biologischen Teil meiner Arbeit ausgeführt habe, am Schwärmplatz nur sehr selten gefangen. Unter den von Hoffmann gefangenen Fliegen waren nach den Feststellungen der Gräfin von Linden nur etwa 6% Weibchen, und auch Möschler, der ebenfalls noch eine Bekämpfung durch das Fortfangen der fliegenden Tiere am Flugplatz empfiehlt, gibt an, daß wenigstens 90% aller gefangenen Stücke Männchen sind. Ich selbst habe bei wochenlangem täglichen Besuch des Flugplatzes nur vier Weibchen gefangen. Die Vermutung Hoffmanns aber ist nach den Zuchtergebnissen Bergmans, nach welchen es etwas mehr Weibchen als Männchen gibt, zum mindesten sehr zweifelhaft. Auch pflegen die Weibchen der Oestriden — bestimmt ist dies bei den Hypodermen festgestellt — erst nach der Befruchtung lebhaft zu werden. Die unbefruchteten Weibchen sind sehr träge und halten sich meist an den Stellen auf, wo sie die Puppenhülle verlassen haben. Da aber zur Befruchtung der

Weibchen immer noch trotz eifrigsten Fangens genügend Männchen übrigbleiben werden, hat diese Methode kaum einen praktischen Wert.

Weiterhin hat Hoffmann den Versuch angestellt, durch verschiedene Farben die Fliegen anzulocken. Er ließ durch seinen Förster eine Anzahl verschieden gefärbter Lappen — rot, grün, gelb, weiß, braun und grau — am Flugplatz auslegen. Nach seinen Beobachtungen zeigten die Fliegen für keine Farbe eine besondere Vorliebe.

Wichtiger ist aber die Anregung, Versuche dahin anzustellen, ob die Fliegen durch einen bestimmten Geruch angelockt werden. Da das erste gefangene Exemplar der Elchrachenbremse — ein Weibchen! — an einem erlegten Elch gefangen wurde, wären hier besonders Versuche mit frischen Reh- und Hirschdecken anzustellen. Daß diese Methode einen sicheren Erfolg verspricht, und zwar nicht nur für Cephenomyia, sondern auch für Hypoderma, wurde mir zur Gewißheit während meines kurzen Aufenthalts in Lappland. Hier wurde mir von Jägern die Mitteilung gemacht, daß die Lappen in der Umgebung des Upmasjaure systematisch die Oestriden bekämpfen. Es werden hier frische Rentierfelle ausgebreitet, die sowohl von Hypoderma-Fliegen als auch von Cephenomyia-Fliegen aufgesucht werden, und zwar ausschließlich von legereifen Weibchen. Kinder, die neben diese Felle gesetzt werden, erlegen die Fliegen mit Schlaghölzern. Arvid Bergman hat ein ähnliches Verfahren unter den Sörkaitumlappen an dem Satisjaure beobachtet. Diese Bekämpfungsart, die jetzt nur noch von einigen Nomadenfamilien in Lappland durchgeführt wird, scheint früher unter den Rentierlappen weit verbreitet gewesen zu sein.

Als Vorbeugungsmittel hat Ströse verschiedentlich empfohlen, Kochsalzlecksteine aufzustellen, in diese während der Schwärmzeit der Fliegen einen pyramidenförmigen Einschnitt zu machen und den oberen Rand des Einschnitts mit Teer zu bestreichen, damit sich das Wild beim Lecken den Windfang mit Teer beschmiert. Der Geruch des Teers soll die Fliegen von der Brutablage abhalten. Systematische Versuche sind hiermit meines Wissens noch nicht gemacht worden.

Zur Verminderung der Fliegen ist es ferner angebracht, insektenfressende Vögel dort, wo die Rachenbremsenkrankheit herrscht, mit allen zu Gebote stehenden Mitteln anzusiedeln. Hoffmann teilt mit, daß auf einem Aussichtsturm, der den Rachenbremsenfliegen als Treffpunkt diente, je ein Bachstelzen- und ein Rotschwänzchenpaar brüteten. Diese Vögel, die in dem Turm ihre Jungen hatten, fingen mit dem von Hoffmann auf dem Turm postierten Förster die Fliegen „um die Wette“. Sie hielten sich dort so lange auf, als ein benachbarter Tümpel Wasser enthielt, eine Mahnung, neben Nistgelegenheiten

vor allem für das so unentbehrliche Wasser zu sorgen. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch eine Beobachtung, die die Gattin von A. Möschler[1]) — die bekannte „Elchmutter" der Kurischen Nehrung — recht häufig gemacht hat. Danach sind stark hustende und niesende Elche fast ständig von Meisen begleitet worden. Leider ist nicht darauf geachtet worden, ob die Meisen ausgehustete Larven aufgenommen haben. Jedoch ist es durchaus möglich, daß Meisen, sind sie erst einmal dahinter gekommen, daß bei den Elchen hin und wieder ein guter Bissen zu holen ist, sich aus diesem Grunde in ihrer Nähe aufhalten. Ebenso gut kann ihre Jagd aber auch anderem Geschmeiß gelten, das sich in der Nähe der Elche befindet.

Auf dem Flugplatz konnte ich beobachten, daß auch Libellen regelmäßig sich dort einstellten, um auf die Fliegen Jagd zu machen. Allerdings habe ich nie gesehen, daß sie wirklich eine Fliege gefangen haben. Dagegen konnte ich mehrere Male beobachten, wie eine Wespe Fliegen von Cephenomyia stimulator überfiel und fortschleppte. Leider ist es mir nie gelungen, diese zu fangen und ihre Art zu bestimmen. Es besteht die Möglichkeit, daß es sich hier um eine Art handelt, die sich auf Rachenbremsen spezialisiert hat. Gelingt es, dieser Art zur Bestimmung habhaft zu werden, so könnte auch durch Ansiedlung dieser Wespen den Rachenbremsen Abbruch getan werden.

Die unschädliche Beseitigung des Fallwildes hält Ströse[2]) nicht für unbedingt geboten. Er begründet das damit, daß Larven, die bei diesem gefunden werden, meist unreif sind und, auch wenn sie auf den Erdboden gelangen, in kurzer Zeit zugrunde gehen. Es ist Ströse nie gelungen, aus Rachenbremsenlarven, die er dem Fallwild entnommen hatte, Fliegen zu züchten. Dies lag aber nach meiner Erfahrung nicht daran, daß alle Larven noch unreif waren, sondern daran, daß die reifen Larven den erkalteten Wirt bereits verlassen haben. So fand Möschler vor dem Geäse eines gefallenen Elches eine etwas geschrumpfte und hellgelb gefärbte Larve liegen, die ihm nach genau drei Wochen das fertige Insekt lieferte. Förster Quednau, ein guter Kenner der Elchrachenbremse, teilte mir während meines Besuchs der Oberförsterei Tawellningken mit, daß er sehr oft bei gefallenen Elchen Tönnchen gefunden hat, aus welchen sich stets auch Fliegen ziehen ließen. Die Puppen liegen oft in einiger Entfernung vom verendeten Wirtstiere; in einem Fall zum Beispiel waren sie etwa 30 cm vom Windfang entfernt.

Ich glaube, daß es sich hieraus eindeutig ergibt, daß gefallenes Wild sehr gut eine Brutstätte für die Schmarotzer abgeben kann. Es erscheint mir

[1]) A. Möschler: Entomologische Beobachtungen von der Kurischen Nehrung. Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, 52. Jahrgang, 1911.
[2]) A. a. O.

unbedingt erforderlich, daß diese Stücke sorgfältig vernichtet werden und auch ihre Umgebung nach Puppen und Larven abgesucht wird. Die Stellen, an welchen solche verendeten Stücke gefunden werden, sind tief umzugraben und mit starker Kalkbrühe zu übergießen. Das Fallwild selbst sollte verbrannt werden.

In Revieren, in welchen sich viel Raubwild oder Sauen befinden, ist dieses nicht so unbedingt erforderlich, da besonders die Sauen, die nicht nur das Fallwild vertilgen, sondern auch die Umgebung nach Larven und Puppen aufbrechen, ganze Arbeit leisten. Darüber hinaus ist die sanitätspolizeiliche Tätigkeit der Sauen und auch der Dachse auch in bezug auf die Rachenbremsenplage von nicht zu unterschätzender Bedeutung. In einem Revier, in dem ich längere Zeit weilte und in dem Sauen und auch zahlreiche Dachse vorkamen, wurden Böcke geschossen, die keinen Rachenbremsenbefall aufwiesen. Zu der gleichen Zeit wurden in einer benachbarten Oberförsterei zehn Böcke geschossen, die sehr stark unter der Rachenbremsenplage zu leiden hatten. Ihr Gewicht betrug 11 bis 16 Pfund, die Geweihbildung war infolge der allgemeinen Körperschwächung außerordentlich kümmerlich. Es handelte sich durchweg um Knopfspießer, die noch im Bast waren, während die anderen Böcke längst gefegt hatten. In diesem Revier gab es keine Sauen. Dazu kommt freilich, daß es sich in dem erstgenannten, rachenbremsenfreien Revier um ein Gatterrevier handelte, die Sauen also auch keine Gelegenheit zum Feldern hatten. Der Nutzen der Sauen liegt nicht nur in der Vertilgung des Fallwildes, sondern auch in der Vertilgung etwaiger Puppen, da sie große Gebiete systematisch umbrechen. Auch die Hilfe der Dachse ist hier von nicht zu unterschätzendem Wert.

Dort, wo es kein Schwarzwild gibt, könnte man diesem Umstand durch ein früher gegen die Eule angewandtes, ganz entschieden wirksames, sowie für die Bestände durchaus unschädliches Mittel abhelfen. Ich meine hiermit den Schweineeintrieb. Sollte die Landbevölkerung sich zur Hergabe der Schweine zu einem solchen Zwecke nicht bereit erklären, so könnten auch von der Forstverwaltung Landschweine angekauft werden. Die Haltung solcher Schweineherden durch die Forstverwaltung ist um so lohnender, als nicht nur Rachenbremsen, sondern auch andere Forstschädlinge durch den Schweineeintrieb vernichtet werden. Außerdem kann man die etwa entstehenden Kosten durch einen späteren Wiederverkauf der Schweine stark verringern.

Diese Maßnahmen könnten noch dadurch unterstützt werden, daß man Wildfütterungen und Salzlecken sowie andere Stellen, an welchen sich Wild oft einstellt, durch Arbeiter nach Puppen absuchen läßt. Die Arbeiter müßten

zu diesem Zwecke mit einem Stocke versehen sein, an dessen unterem Ende man eine kleine dreizackige Gabel anschraubt. Das am Boden liegende Futter sowie der darunter liegende Waldboden wird mit dieser Gabel so tief durchwühlt, bis man auf festen Boden gelangt. Nach Brauer findet man in dieser Schicht, und zwar besonders häufig an den Bretterwänden, die dunkelbraun gefärbten reifen Larven und auch ihre Puppen. Dort, wo das Wild nicht zu Fütterungen kommt, kann man nur die Lager durchsuchen.

Zur Vertilgung der Kiefereule (Forleule, Noctua piniperda Panz.), sowie in noch höherem Maße des gemeinen Kiefernspanners (Geometra piniaria L.) hat man nach Judeich-Nitsche[1]) früher die Streu in Haufen zusammengeharkt, in der Erwartung, daß die Puppen in der Erwärmung und Gärung zugrunde gehen. Dieses Mittel könnte eventuell auch auf die Rachenbremse angewandt werden.

Auffällig ist die Beobachtung, daß in besonders hohem Maße schwache, körperlich heruntergekommene Stücke an Rachenbremsen eingehen. Das Wild befindet sich, meist infolge der Futternot im Winter, im Frühjahr in einem schlechten Ernährungszustand. Im Frühjahr, wenn es sich von diesem erholen soll, setzt dann die Rachenbremsenplage ein. Schluckbeschwerden und dauernde Beunruhigung lassen das Wild nicht zum Äsen kommen. Es kommt mehr und mehr herunter, bis es schließlich der Rachenbremsenkrankheit keinerlei Widerstände mehr entgegenzusetzen vermag und zugrunde geht. Auf diese Beobachtung ist wohl auch die unter Jägern und Forstleuten weit verbreitete Ansicht zurückzuführen, daß nur die schwachen Stücke mit Rachenbremsen belegt werden. Es erscheint mir sicher, daß der Eingang an Wild durch Rachenbremsenlarven erheblich eingedämmt werden kann, wenn man für eine reichliche und gesunde Fütterung vom Eintritt des Winters an Sorge trägt. Zur Anregung des Appetits ist nach Ströse die Aufstellung von Salzlecken empfehlenswert.

Alle diese Maßnahmen können natürlich den mit Rachenbremsenlarven befallenen Tieren keinen direkten Nutzen bringen. Es muß sich aber, wenn dieselben systematisch in einem Revier angewandt werden, eine bedeutende Verminderung in der Anzahl der Rachenbremsen und damit eine Verminderung der Rachenbremsenkrankheit bemerkbar machen. Bei diesen Versuchen ist meines Erachtens kaum zu befürchten, daß die Rachenbremsen aus anderen Revieren immer wieder zuwandern. Es sind in der Literatur — dieses gilt besonders für Reviere mit Rehbestand, da Rehwild bekanntlich sehr standorttreu ist, wenn nicht Störungen besonderer Art ein Auswechseln ver-

[1]) Judeich-Nitsche: Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. Bd. II, Wien 1895.

anlassen — zahlreiche Fälle bekannt, daß in einem Revier die Rachenbremsenplage sehr stark auftritt, während sie im Nachbarrevier kaum oder gar nicht zu bemerken ist. Dieser Umstand findet vielleicht auch unter anderem seinen Grund darin, daß die Weibchen der Rachenbremsenfliegen, ebenso wie die der Hautbremsenfliegen, von Natur aus träge sind und im Gegensatz zu den lebhaften Männchen nicht weit wandern.

Direkte therapeutische Maßnahmen kommen nur für jenes Wild in Betracht, das man in Gefangenschaft hält. Hier können auch die Larven eventuell manuell entfernt werden, wie dies z. B. die Eingeborenen nordischer Länder bei ihren Rentieren tun. So berichtet z. B. Helge Ingstad[1]), der längere Zeit unter den Indianern und Pelzjägern im Nordwest-Territorium Kanadas lebte, daß die Indianer die Parasiten entfernen und fortwerfen. In früheren Zeiten sollen sie auch besonders gern die Larven der Nasenfliege gegessen haben. Diese eigentümliche Vorliebe für Oestridenlarven als Leckerbissen, die die Rentiere gleichzeitig von ihren Plagegeistern befreit, scheint übrigens bei den arktischen Völkern weit verbreitet zu sein. So berichtet auch Knud Rasmussen von den Rogen-Rentier-Eskimos in Barren Ground, daß dort zu einem Festmahl eine große Schüssel mit lebenden Oestridenlarven gereicht wurde. Von ähnlichen Erlebnissen bei den Tjuktjen weiß Sverdrup (Roald Amundsen: Nordostpassagen, Kristiania 1921) zu erzählen. Auch im Tierparke von Hagenbeck sollen nach einer Mitteilung von Dr. H. Gläser[2]) manuelle Entfernungen der Rachenbremsenlarven gezeigt worden sein.

Zur Entfernung von Rachenbremsenlarven aus der Nasenhöhle sind Einspritzungen von Chloroformwasser, Milch und Chloroform (5:1), Oleum Terebinthinae und Milch sowie von Karbol und Sublimatlösung empfohlen worden. Ob bei der bekannten großen Widerstandsfähigkeit der Muscidenlarven gegen chemische Agentien diese Mittel einen restlosen Erfolg garantieren, erscheint sehr zweifelhaft. Ich habe Larven in einer starken Formalinlösung längere Zeit sich lebhaft bewegen sehen. Nahm ich sie aus dieser Lösung heraus und spülte sie unter frischem Brunnenwasser ab, so erholten sie sich so weit wieder, daß es den Anschein hatte, als hätten sie unter der Behandlung nicht im geringsten gelitten. Zwei dieser Larven, die reif zur Verpuppung erschienen, verpuppten sich sogar.

Während meines Aufenthaltes in Rossitten versuchte ich die Einwirkung einiger chemischer Agentien auch auf Fliegen. Ich tränkte einen Wattebausch, den ich in eine festverschlossene Glasflasche tat, erst mit gesättigtem Kupfer-

[1]) Helge Ingstad: Pelsjegerliv blandt Nord Kanadas Indianere. Oslo 1931.

[2]) Zitiert nach Olt-Ströse: Die Wildkrankheiten und ihre Bekämpfung. Neudamm 1914.

sulfat, danach mit Queckſilberchlorid. In erſterem Falle ſtellte ich feſt, daß Fliegen von Cephenomyia stimulator, die in direkte Berührung mit Kupferſulfat kamen, durchſchnittlich 125 Minuten lebten. Beim Queckſilberchlorid lebten ſie durchſchnittlich 130 Minuten. Sehr ſchnell wirken dagegen leicht vergaſende Stoffe. Bei Anwendung von Ammoniak fielen die Fliegen ſofort betäubt um. Nach Verlauf von 20 Sekunden hörte jede Lebenstätigkeit auf. Schwefelwaſſerſtoff, den ich aus Schwefeleiſen und Salzſäure entwickelte, wirkte noch ſchneller (durchſchnittlich 10 Sekunden).

Auch die Anwendung von Niesmitteln, von denen das unſchuldigſte wohl unſer gewöhnlicher Schnupftabak iſt, führt nicht zu reſtloſem Erfolg. Als Niesmittel werden weiter Eberwurz und weiße Nieswurz, beide fein gepulvert, empfohlen.

Operationen ſind meines Wiſſens bei Cerviden noch nicht durchgeführt worden. Dagegen hat F. A. Zürn[1]) ſich mit der Trepanation der Stirnhöhlen bei Schafen, die unter den Larven von Oestrus ovis litten, lange Jahre hindurch viel beſchäftigt. Er teilt mit, daß es nur ſelten und ausnahmsweiſe gelingt, ſämtliche in den Stirnhöhlen und ihren Nebenkammern befindliche Oeſtrus-Larven zu entfernen; unter keinen Umſtänden aber die Larven, welche gleichzeitig in Naſen- und Kieferhöhlen ſich befinden. Er ſagt hierzu: „Ich habe oft die Stirnhöhlen der oeſtruslarvenkranken Schafe geöffnet, ſechs, acht, zehn Larven hervorgeholt, alle erdenklichen Inſekten vertreibende Medikamente von den Stirnhöhlen aus nach allen Richtungen hin eingeſpritzt, oft auch ſcheinbar gute Erfolge erzielt, inſofern als die Tiere einige Wochen lang ſich weniger krank zeigten; ſchließlich aber ließen ſie die Schleuderkrankheit-Symptome in erhöhtem Maße wieder erkennen und mußten endlich geſchlachtet werden oder gingen gar ein, und bei Eröffnung der Kopfhöhlen zeigten ſich noch viel mehr Larven vorhanden, als nach der Operation aus den Stirnhöhlen gezogen worden waren. Wollte man gründlich zu Werke gehen, ſo müßte man jederſeits die Naſenhöhle, die Kieferhöhlen, die Stirnhöhlen, den Hohlraum unterm Hornfortſatz der Wiederkäuer eröffnen, und das dürfte denn doch des Guten zuviel ſein.“

Da die Cephenomyia-Larven bei unſerm Wilde auch noch im Kehlkopf ſitzen, dürfte hier eine operative Entfernung der Larven völlig ausſichtslos ſein. Zeigt ſich ſo die Behandlung des Wildes, das an Rachenbremſenlarven leidet, als völlig ausſichtslos, ſo iſt die vorbeugende Bekämpfung der Fliegen und Larven ſelbſt und damit die Eindämmung und die vielleicht auch gänzliche

[1]) F. A. Zürn: Die tieriſchen Paraſiten auf und in dem Körper unſerer Hausſäugetiere ſowie die durch erſtere veranlaßten Krankheiten, deren Behandlung und Verhütung. Weimar 1882.

Aufhebung der Krankheit durchaus möglich, soweit diese Bekämpfung eben systematisch durchgeführt wird. Auch ist der Fund eines chemischen Bekämpfungsmittels, wie etwa eines Anlockungsmittels für die Fliegen, durchaus erreichbar, sofern wir nur erst die nötigen biologischen Grundlagen hierfür haben.

Zusammenfassung

1. Die Bekämpfungsmethode von Forstmeister Hoffmann-Bonn, Rachenbremsenfliegen am Flugplatz fortfangen zu lassen, ist nur von unbedeutendem Wert, da hierdurch wohl die Männchen, aber kaum die Weibchen erfaßt werden.

2. Der Versuch Hoffmanns, die Fliegen durch verschiedene Farben anzulocken, ist negativ verlaufen.

3. Bedeutsamer sind Versuche, die Fliegen durch einen bestimmten Geruch anzulocken. Zum Erfolg führt das Auslegen frischer Wilddecken. Diese Methode ist von den Rentierlappen erprobt worden. Es werden auf diese Weise fast nur legereife Weibchen gefangen, also gerade diejenigen, auf welche es ankommt. Ob es noch weitere Anlockungsmittel gibt, muß ausprobiert werden.

4. Als Vorbeugungsmittel empfiehlt Ströse die Anwendung von Salzleckſteinen, in die ein pyramidenförmiges Loch gestemmt worden ist. Der Rand wird mit Teer beschmiert. Beim Belecken des Steines beschmiert sich das Wild den Windfang. Der Geruch des Teers soll die Rachenbremsenfliege von der Brutablage abhalten. Empfehlenswert ist, auf den Grund des Loches etwas Anis und Fenchel zu streuen. Systematische Versuche sind mit diesem Stein noch nicht gemacht worden.

5. Natürliche Feinde der Rachenbremse sind vor allem insektenfressende Vögel, deren Ansiedlung durch Aushängen von Nistkästen und Anlegung von Tränkplätzen gefördert werden sollte. Bachstelzen, Rotschwänzchen, grauer Fliegenschnäpper, Trauerfliegenschnäpper, Meisen. Weitere natürliche Feinde sind nach Beobachtung des Verfassers Libellen und eine Wespe, deren Art nicht näher zu bestimmen war.

6. Die Beseitigung des Fallwildes ist unbedingt geboten, da die reifen Larven dieses sofort verlassen, um sich in der Nähe zu verpuppen. Tiefes Umgraben der Fundstelle und Übergießung mit starker Kalkbrühe. Verbrennung des Fallwildes.

7. Sauen und Dachse tragen zur Verminderung der Rachenbremse stark bei. Dort, wo sie fehlen, sollte das Schwarzwild durch den Eintrieb von Hausschweinen ersetzt werden. Dies ist um so empfehlenswerter, als auch andere Forstschädlinge dadurch bekämpft werden.

8. In früheren Zeiten wurde zur Vertilgung der Kieferneule und des gemeinen Kiefernspanners die Spreu in Haufen zusammengeharkt, in der Erwartung, daß die Puppen in der Erwärmung und Gärung zugrunde gehen. Dieses Mittel könnte auch auf die Rachenbremse Anwendung finden.

9. Von Wichtigkeit ist die Sorge für eine kräftige Ernährung des Wildes im Winter, da erfahrungsgemäß schlecht ernährte Stücke viel leichter eingehen als gut ernährte.

10. Therapeutische Maßnahmen bei in Gefangenschaft gehaltenem Wilde versprechen nicht viel Erfolg. Manuelle Entfernung der Larven, Anwendung von Niesmitteln, Einspritzungen von Chloroformwasser und anderen Mitteln. Operationen sind beim Wilde meines Wissens noch nicht durchgeführt. Trepanation der Stirnhöhle beim Schaf und nachfolgende Entfernung der Oestrus-Larven führten zu keinem Erfolg. Bekämpfungsmöglichkeiten sind nur in der Vorbeugung zu suchen.

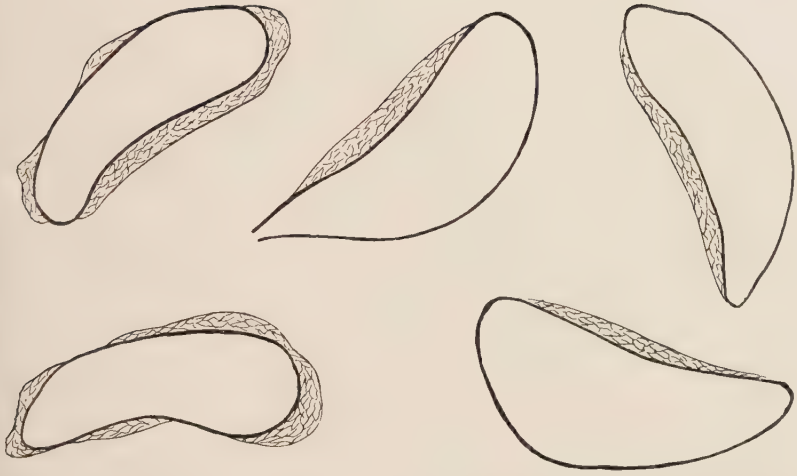

Abb. 1. Formen unbefruchteter Eier aus dem Mutterleibe einer weiblichen Cephenomyia stimulator

Abb. 2. Eier von Cephenomyia stimulator eine Woche nach Kopulation

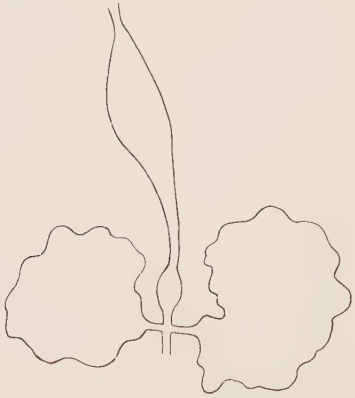

Abb. 3. Unpaarer Eileiter mit Scheidenblindsack, einer weiblichen Cephenomyia stimulator 16 Tage nach der Kopulation entnommen

Abb. 4. Larven von Cephenomyia stimulator, dem Mutterleibe 14 Tage nach der Kopulation entnommen. Die obere Larve zeigt die Segmentierung (12 Segmente), die untere die Anlage der Tracheenlängsstämme

Abb. 5. Das Tracheensystem von Cephenomyia stimulator im 1. Stadium. Die Larve ist am 4. März in einem Nest gefunden worden und steht kurz vor der Umwandlung zum 2. Stadium

Abb. 6. Leicht schematisierte Zeichnung. Zeigt die Ausbildung der vorderen und hinteren Tracheen im ersten Larvenzustand

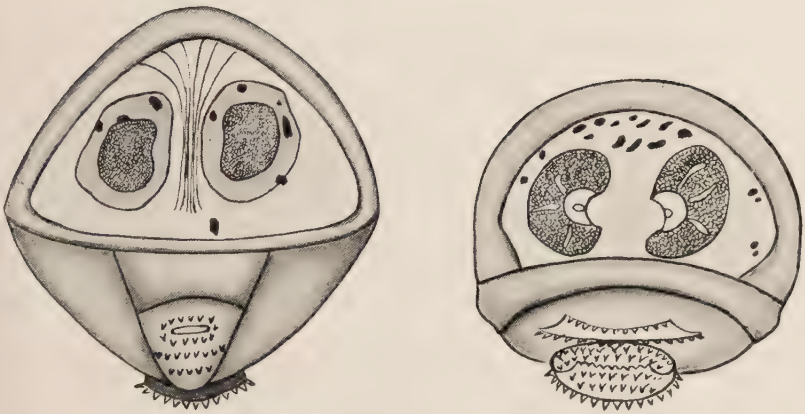

Abb. 7. Links Stigmenplatte von Cephenomyia stimulator im 2. Stadium, rechts die Stigmenplatte im 3. Larvenstadium

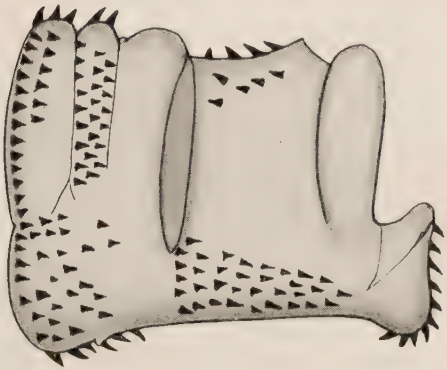

Abb. 8. Das 11. und 12. Segment, von der Seite gesehen. Die Abbildung zeigt, daß die Dornen auf der Oberseite des 12. Segments und die des „Nachschiebers" in der Richtung ihrer Spitzen den Dornen der anderen Segmente entgegengesetzt sind

Abb. 9. Bau der Mundhaken einer Cephenomyia-Larve

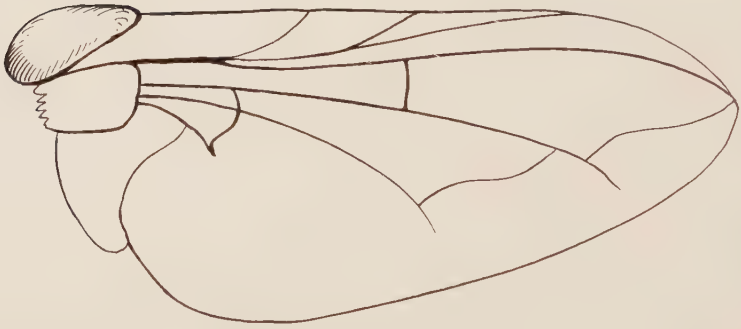

Abb. 10. Flügel von Cephenomyia stimulator

Abb. 11. Flügel von Pharyngomyia picta

Abb. 12. Cephenomyia stimulator

Abb. 13. Cephenomyia trompe

Abb. 14. Cephenomyia ulrichi

Abb. 15. Cephenomyia rufibarbis

Abb. 16. Pharyngomyia picta

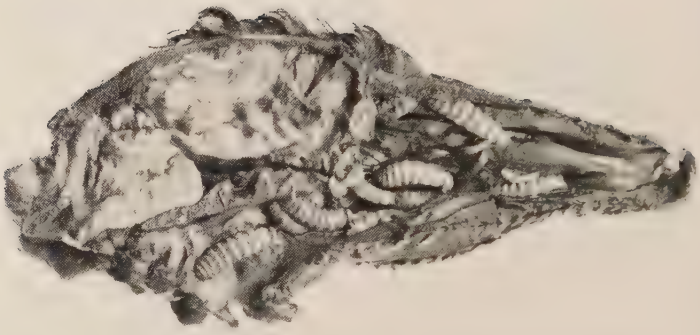

Abb. 17. Längsschnitt durch einen Rehkopf. Die Nasengänge sind vollgestopft mit Larven von Cephenomyia stimulator. Das Wirtstier ist an Erstickung zugrunde gegangen

Abb. 18. Zunge nebst Kehlkopf eines Rehes. Am Zungengrunde sowie im Kehlkopf haben sich die Larven in Massen zusammengeballt

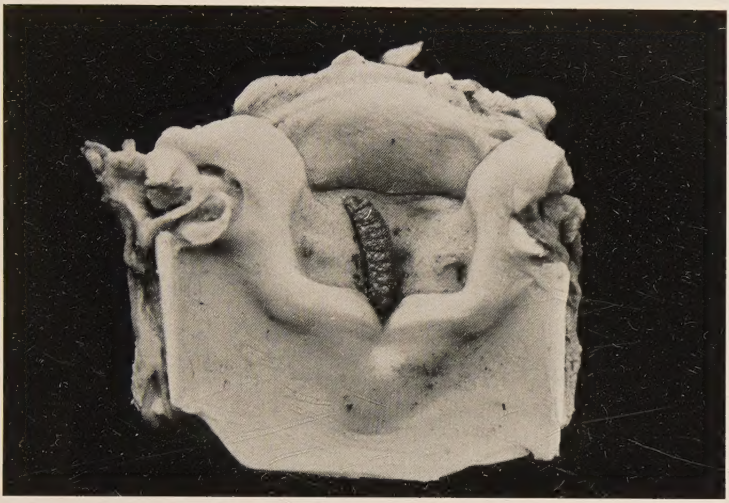

Abb. 19. Kehlkopf eines Rehes aufgeschnitten und auseinandergeklappt. Eine Larve des 3. Stadiums von Cephenomyia stimulator steckt mit dem Kopf in der Incisura arytaenoidea. Aktives Wandern in die Trachea und von dort in die Bronchien der Lunge?

Abb. 20. Kehlkopf eines Rehes, aufgeschnitten und auseinandergeklappt. Die Larven gehören dem 2. und 3. Stadium ihrer Entwicklung an

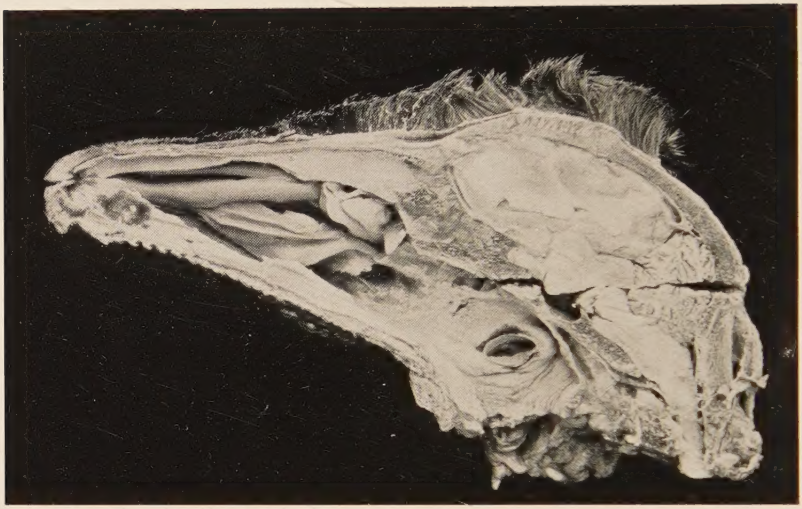

Abb. 21. Längsschnitt durch den Kopf eines Rehes. Die Eustachische Röhre ist an ihrem Eingang stark erweitert und geschwollen

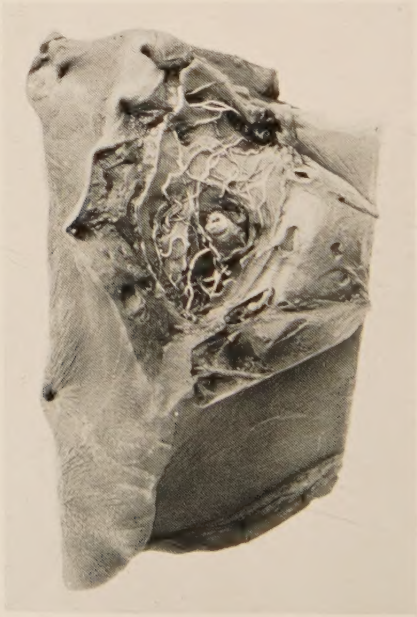

Abb. 22. Lungenflügel eines Rehes. Ein Bronchus ist geöffnet. Die Abbildung zeigt, wie eine Larve von Cephenomyia stimulator den Bronchialknorpel durchbricht und in das Zellgewebe der Lunge eindringt. In dem Bronchus zahlreiche Lungenwürmer (Strongylus micrurus)

Lebenslauf

Am 25. Dezember 1907 wurde ich, Herbert Ullrich, als Sohn des Seekapitäns Bruno Ullrich in Pillau (Ostpreußen) geboren. Nach Absolvierung der Realschule meines Heimatstädtchens erlernte ich in Hamburg das Kaufmannsfach. Im Jahre 1927 ging ich als ornithologischer Beobachter auf die Vogelwarte Mettnau-Radolfzell am Bodensee. Vom Jahre 1928 an betätigte ich mich zunächst in Konstanz und später in Berlin als freier Schriftsteller und bereitete mich gleichzeitig auf das Abitur vor, das ich vor einer Kommission des preußischen Ministeriums für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung am 29. April 1932 mit „gut" bestand. Am 3. Mai 1932 immatrikulierte ich mich an der Universität in Berlin zunächst bei der medizinischen Fakultät. Später trat ich zur Philosophischen Fakultät über, um hier Zoologie, Botanik und Philosophie zu studieren.